

دوره پیشنهادی سازمان نظام مهندسی ساختمان

دوره "اصول ساختمان پایدار"

دکتر محمد کاظم شربتدار

استاد دانشگاه سمنان

آبان ماه ۱۴۰۱

پیدایش و هدف توسعه پایدار

17 Century – The term „sustainability“ is born

The German idea of „**sustainability**“ is rooted in forestry, where it was first defined in 1713 by Hans Carl von Carlowitz, Secretary of Mining in Saxony.

The term was used to describe the practice of not harvesting timber more quickly than it grows back.



تعریف توسعه پایدار (۱۷۳۱): روش هایی که باعث شود که سرعت قطع درختان بیشتر از رشد مجدد درختان نباشد.

هدف از توسعه پایدار: استفاده بهینه از منابع طبیعی یا مصنوعی به میزانی که بتواند خواسته های فعلی انسانها را برآورد سازد بدون اینکه نیازهای نسل های بعدی را در مخاطره اندازد.

چالش های جهانی – نیاز به توسعه پایدار

Global challenges – the need for sustainable development

Environment

- Climate change, ozone hole
- Limited resources (oil, rare earth elements, water, ...)
- Dying forests
- Eutrophication
- Decreasing species diversity (up to - 64% in regions)

Social

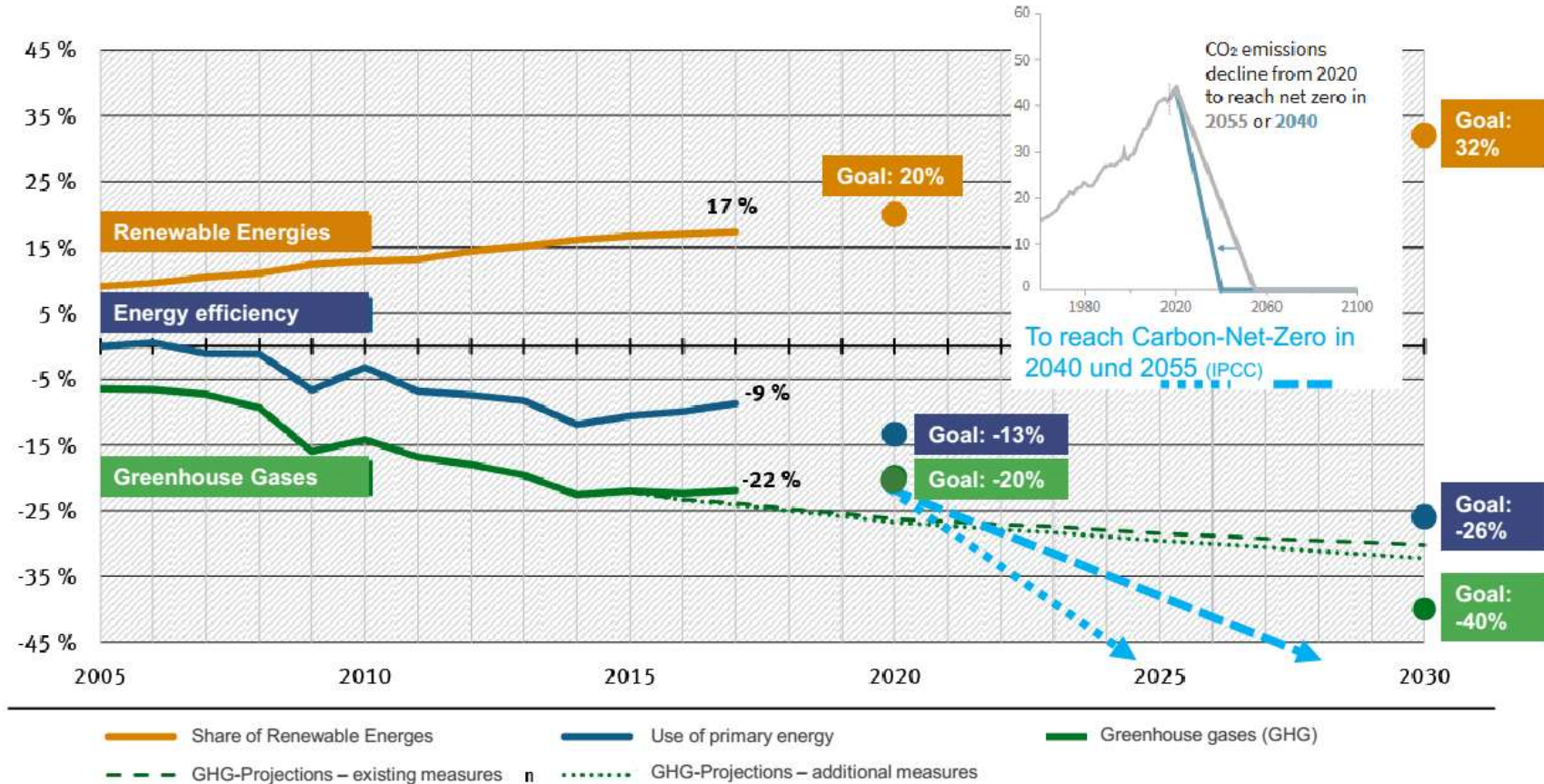
- Famine, poverty, child mortality
- Education, health

Economy

- Divide between rich and poor
- Social care (demographic change)
- Economic crises



European Climate- and Energy Framework 2030



پتانسیل گرم شدن کره زمین رد پای کربن

سازمان‌های جهانی مرتبط با توسعه پایدار

- کنفرانس سالانه تغییرات اقلیمی و محیط زیستی سازمان ملل متحد (UNFCCC) از سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۹.
- توافق‌نامه تغییرات اقلیمی پاریس که دارای ۱۷ هدف و ۱۶۹ شاخص (Targets) می‌باشد (توسعه پایدار بین المللی تا ۲۰۳۰) سال ۲۰۱۵.
- سومین کنفرانس بین المللی در توسعه جزایر کوچک ایالات سال ۲۰۱۴.
- اولین نشست سطح بر سیاسی برای توسعه پایدار سال ۲۰۱۳.
- سازمان ملل متحد کنفرانس در توسعه پایدار ریو + ۲۰ سال ۲۰۱۲.
- بررسی پنج ساله از پیاده سازی استراتژی موریس MSI+5 سال ۲۰۱۰.
- پیاده سازی استراتژی موریس MSI+5 سال ۲۰۰۵.
- اجلاس جهانی توسعه پایدار^۳ WSSD اجلاس ژوهانسبورگ سال ۲۰۰۲.
- بررسی پنج ساله از عملکرد برنامه باریاودس BPoA^۴ سال ۱۹۹۹.

اهداف ۱۷ گانه توسعه پایدار [۱۶۹ شاخص]

برنامه ۱۵ ساله سازمان ملل (۲۰۱۵ تا ۲۰۳۰)

2015 – Sustainable Development Goals (UN Agenda 2030 for sustainable development)

- Adaption and extension of Millennium Development Goals
- 169 indicators for 17 goals



اهداف ۱۷ گانه توسعه پایدار

۱. عدم فقر در سراسر جهان.
۲. پایان گرسنگی، ترویج کشاورزی پایدار و دست یابی به امنیت غذایی.
۳. سلامتی و بهداشت خوب و سالم بودن تمام افراد جامعه.
۴. آموزش با کیفیت.
۵. برابری جنسیتی.
۶. دسترسی به آب پاک و بهداشت خوب.
۷. دسترسی به انرژی ارزان و پایدار و قابل تجدید.
۸. بهبود اقتصاد و امنیت شغلی برای همه.
۹. زیرساخت های انعطاف پذیر، نوآوری و ترویج صنعتی پایدار.
۱۰. کاهش نابرابری داخل و بین کشورها.
۱۱. شهرهای امن، انعطاف پذیر و پایدار.
۱۲. اطمینان از مصرف و تولید الگوی های سازگار با محیط زیست.
۱۳. اقدامات جدی و فوری برای تغییرات آبی و هوا و اثرات آن.
۱۴. حفظ و پایداری دریاها.
۱۵. مدیریت پایدار توقف و از دست دادن تنوع زیستی، مبارزه با بیابان زائی و مدیریت جنگل ها.
۱۶. ارتقا فراگیر و صلح آمیز برای جامعه و توسعه پایدار، تامین و تنفیذ قانون برای همه و نهادهای مسئول و جوابگو در تمام سطوح.
۱۷. تقویت مشارکت جهانی برای تطبیق توسعه پایدار.

ساختمان پایدار

در

شهر پایدار

نقش شهرها در توسعه پایدار

Cities occupy just 3% of the Earth's land but account for 60 to 80% of energy consumption and at least 70% of carbon emissions. Thus, creating safe, resilient and sustainable cities is one of the top priorities of the [Sustainable Development Goals](#). Today, 55% of the world is estimated to be living in [urban areas](#) and the [United Nations](#) estimates that by the year 2050, that number will rise to 70%.

شهرها: ۳٪ سطح زمین، ۶۰ تا ۸۰ درصد
مصرف انرژی، ۶۰٪ تولید کربن، پیش بینی تا
۶۰٪ جمعیت در شهرها

نقش CDS شهرهای پایدار

استراتژی توسعه شهر

A City Development Strategy is a **tool that helps a city harness the potential of urbanization.** It also enables a city to develop a coordinated, institutional framework to make the most of opportunities.

مؤلفه های CDS در شهرهای پایدار

تعادل بین اقتصادی، محیط زیست، جنبه های اجتماعی

A process that balances among **economic, environmental** and **social perspective** on urban area is prominently known as “Sustainable urbanization”. There is an expert system required to create this balance. Alternatively, to balance various aspects, urban planning is a conventional tool adapted. To achieve sustainability, urban planning has a key role in providing the balance. In significantly represented portion of developing countries, City Development Strategies (CDS) is an emerging strategic urban planning approach to maintain sustainability. This achievement varies at different level based on various definitions of CDS. 11

گواهی نامه برای ساختمان پایدار

توسط سازمان های معتبر جهانی

5.2 Certification as a tool to implement sustainable building

بر اساس ۱۶۹ شاخص در ۱۱ هدف کلی

انواع روش‌های رتبه‌بندی ساختمان سبز

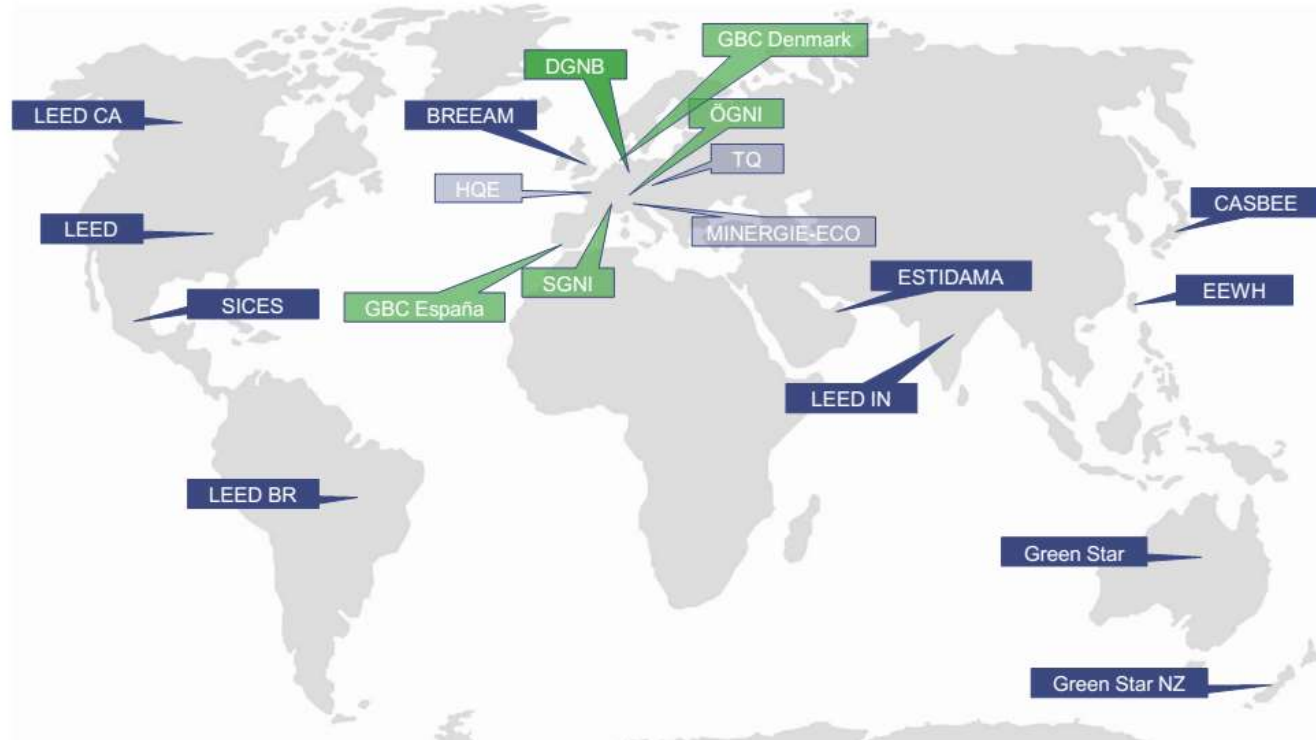
| نام مخفف | نام سیستم رتبه‌بندی ساختمان سبز | ردیف |
|--------------|---|------|
| LEED | روش راهبری انرژی و طراحی منطبق با محیط زیست آمریکا: لید | ۱ |
| BEREAM | روش ارزیابی زیست محیطی انگلستان: بریم | ۲ |
| Green Star | سیستم ساختمان سبز ستاره سبز استرالیا: گرین استار | ۳ |
| Green Mark | روش ارزیابی زیست محیطی سنگاپور | ۴ |
| DGNB | روش ارزیابی زیست محیطی آلمان | ۵ |
| CASBBEF | روش ارزیابی زیست محیطی ژاپن | ۶ |
| Estidama | سیستم رتبه‌بندی مرواریدی انجمن برنامه‌ریزی شهری ابوظبی | ۷ |
| Miljobyggnad | سیستم رتبه‌بندی ساختمان سبز سوئد | ۸ |
| HK BEAM1 | روش ارزیابی زیست محیطی هنگ کنگ | ۹ |
| GBI | شاخص ساختمان‌های سبز مالزی | ۱۰ |
| HQE | روش ارزیابی زیست محیطی فرانسه | ۱۱ |
| PASSIVE HAUS | روش ارزیابی زیست محیطی آلمان | ۱۲ |
| SABA | سیستم رتبه‌بندی ساختمان سبز اردن | ۱۳ |
| ITACA | روش ارزیابی زیست محیطی ایتالیا | ۱۴ |
| IGBC | روش ارزیابی زیست محیطی هند | ۱۵ |

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)

German Society for Sustainable Building

Building evaluation systems



جدول ۱۵-۲ مقایسه برخی سیستم‌های رتبه‌بندی ساختمان‌های سبز [۶۵]

| BEREAM | LEED | DGNB | Green Str | Miljobyggnad | HQE | CASBEE | IGBC | شاخص |
|--------|------|------|-----------|--------------|-----|--------|------|------------------------|
| ٪۱۷ | ٪۳۲ | ٪۵ | ٪۲۲ | ٪۲۷ | ٪۱۸ | ٪۲۰ | ٪۱۹ | انرژی |
| ٪۱۳ | ٪۱۴ | ٪۱۴ | ٪۱۸ | ٪۵۳ | ٪۳۸ | ٪۲۰ | ٪۱۶ | کیفیت زیست محیطی داخلی |
| ٪۶ | ٪۹ | ٪۱ | ٪۶ | ٪۷ | ٪۱۱ | ٪۵ | ٪۱۹ | آب |
| ٪۱۱ | ٪۱۳ | ٪۱ | ٪۸ | ٪۱۳ | ٪۴ | ٪۱۰ | ٪۱۱ | مواد و مصالح |
| ٪۴ | - | ٪۴ | ٪۲ | - | ٪۳ | ٪۱ < | ٪۴ | ضایعات |
| ٪۱۳ | ٪۱۳ | ٪۱۰ | ٪۱۰ | - | ٪۴ | ٪۲۲ | ٪۱۱ | سایت |
| ٪۴ | - | ٪۱ | - | - | ٪۱ | - | - | مرحله ساخت |
| ٪۲ | - | ٪۲ | ٪۱۰ | - | ٪۲ | ٪۱ < | - | حمل و نقل |
| ٪۲ | - | ٪۲۰ | - | - | - | - | - | اقتصاد |
| ٪۹ | ٪۵ | - | ٪۵ | - | - | - | ٪۴ | نواوری |
| ٪۱۰ | ٪۵ | ٪۴۲ | ٪۲۰ | - | ٪۱۹ | ٪۲۲ | ٪۱۵ | سایر |

گواهینامه لید با توجه به کسب امتیازات بدست آمده در هر پروژه به صورت زیر و به طور رسمی توسط انجمن

ساختمان‌های سبز ایالات متحده امریکا اعطا می‌شود [۵۳]:

گواهینامه لید (صرفاً اعطای گواهینامه) ۴۰-۴۹ امتیاز

گواهینامه نقره‌ای ۵۰-۵۹ امتیاز

گواهینامه طلایی ۶۰-۷۹ امتیاز

گواهینامه پلاتینیم بیشتر از ۸۰ امتیاز

در این سیستم بر اساس نوع کاربری ساختمان و همچنین اینکه ساختمان جدید است یا بازسازی شده، میزان

صرفه‌جویی در مصرف انرژی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در واقع بر اساس تغییرات در ساختمان و اینکه به چه میزان در

صرفه‌جویی انرژی تاثیر دارد، امتیاز به ساختمان تعلق می‌گیرد. در جدول ۲-۳ امتیاز کسب شده بر اساس میزان

صرفه‌جویی در انرژی مصرفی در ساختمان با توجه به نوع کاربری آن ارائه شده است

وزارت علوم و تحقیقات در سال‌های اخیر، دستورالعملی برای ساختمان‌های سبز، با عنوان مدل تلفیقی-تطبیقی رتبه‌بندی و ارزیابی دانشگاه سبز (تراز سبز) که توسط دانشگاه شیراز تهیه شده است به تمامی دانشگاه‌ها ابلاغ نموده است.

جدول ۲-۷ مولفه‌های مدل تراز سبز [۶۱]

| کد | امتیاز | شاخص | معیار | مولفه | حوزه |
|-------|--------|-------------------------|---------------|------------------------------|---------------------|
| GEO1 | ۱۰۰ | ردپای کربن | کیفیت هوا | فعالیت‌های محیط زیستی سبز | مدیریت محیط زیست |
| GEO2 | ۱۰۰ | کیفیت محیط بیرونی | | | |
| GEO3 | ۲۵۰ | تعمیر و نگهداری ساختمان | ساختمان سبز | | |
| GEO4 | ۲۰۰ | ساخت و ساز جدید | | | |
| GEO5 | ۲۵۰ | میزان کاهش مصرف انرژی | انرژی | | |
| GEO6 | ۱۹۰ | استفاده از انرژی پاک | | | |
| GEO7 | ۱۲۰ | حمل و نقل جایگزین | حمل و نقل سبز | | |
| GEO8 | ۴۰ | سوخت جایگزین | | | |
| GEO9 | ۱۸۰ | مدیریت مصرف آب | آب | | |
| GEO10 | ۴۰ | استفاده از آب باران | | | |
| Geo11 | ۸۰ | مدیریت پساب | | | |
| | ۱۴۵۰ | امیاز کلی مولفه | | | |

با توجه به تنوع اقلیم‌های مختلف از شمال تا جنوب ایران توصیه می‌شود با تعیین دقیق وزن برای هریک از شاخص‌های جدول ۲-۸ با استفاده از نظرات متخصصان حوزه‌های مختلف دانشگاه و صنعت و نیز مراجع ذیصلاح آگاه به مسائل هر منطقه و با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، طرحی به صورت آزمون آماده تا با اخذ ایده‌ها و نقدهای صاحب‌نظران و اصلاح ساختار و تدقیق معیارهای منطقه‌ای به سیستم جامع ارزیابی ساختمان‌های سبز در ایران دست یافته شود [۵۲].

جدول 2-6 معیارهای پیشنهادی جهت رتبه‌بندی ساختمان‌های سبز در ایران [57]

| چیزه | زیرمجموعه | مجموعه |
|--|--|--|
| <p>تأمین‌شدندگی بر زمینگاه‌های گیاهان و جانوران</p> <p>پیش‌بینی حمل و نقل جایگزین در شرایط خاص</p> <p>تسهیلات جاده‌های جانوران و سگ‌ها</p> <p>دسترسی به امکانات رفاهی محله‌ای</p> <p>کمیته‌های حفاظتی محله‌ای در برابر جانوران</p> <p>مراجعه منظم و پیش‌گامی</p> <p>کنترل رسوب و فرسایش</p> <p>استفاده مجدد و احیای زمین</p> | <p>گزارش زمین</p> <p>انتخاب سایت</p> <p>کفایت زیرساخت</p> <p>حمل و نقل و دسترسی به سایت</p> <p>نوعه متنوع‌های باغچه</p> <p>تراکم گیاهها</p> <p>مراجعه گرفتن جزئیات فیزیکی</p> <p>نوعه اکولوژی سایت</p> | <p>سایت باغچه، حمل و نقل و اکولوژی</p> |
| <p>انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی اکسید</p> <p>نظارت و بررسی میزان مصرف انرژی</p> <p>انرژی‌های تجدیدپذیر</p> | <p>مستند بوش ساختمان</p> <p>مستند حرارتی ساختمان</p> <p>بهره‌وری انرژی</p> | <p>بهره‌وری انرژی</p> |
| <p>بهره‌وری و کاهش مصرف آب ساختمان</p> <p>بهره‌وری و کاهش مصرف آب عمومی</p> <p>استفاده از آب‌های سطحی و بارش در ضمن آب</p> <p>تصفیه فاضلاب</p> <p>تخصیص و پخش‌گری تحت و اوقات فشار آب</p> <p>استفاده از شیرهای با فشار کم آب</p> | <p>مصرف آب</p> <p>کنترل و نظارت مصرف آب</p> <p>میزان بهره‌وری آب</p> <p>استفاده از فاضلاب در ضمن آب</p> <p>آزمایش آب آشامیدنی</p> <p>مدیریت آب‌های زائد</p> | <p>بهره‌وری آب</p> |
| <p>استفاده از مواد و مصالح معنی کم‌مصرف</p> <p>انرژی کفی صرف شده جهت تولید مصالح</p> <p>انرژی کفی صرف شده جهت حمل و نقل مصالح</p> <p>محد گازی</p> | <p>مواد و مصالح تجدیدپذیر</p> <p>مواد و مصالح بازیافتی</p> <p>اشکال مفرغ و بازیافت مصالح</p> <p>مصرف کربن</p> | <p>مواد و مصالح</p> |
| <p>کیفیت آکوستیک و کنترل سر و صدا</p> <p>کنترل مواد سیال و سایر منابع آلوده‌کننده هوا</p> <p>تسهیلات سکونت جانوران و سگ‌ها</p> <p>کیفیت هوای داخل ساختمان و پارکینگ</p> | <p>بازرسی حرارتی</p> <p>انرژی</p> <p>توجه فیزیکی</p> <p>کیفیت بصری</p> | <p>کیفیت محیط زیست داخلی</p> |
| <p>استفاده‌پذیری طرح جهت کاهش ضایعات ساخت</p> <p>انرژی‌های مدیریت ضایعات</p> <p>ضایعات قابل‌تصفیه</p> | <p>کاهش ضایعات</p> <p>کاهش آلودگی</p> <p>کاهش آلودگی بصری</p> | <p>ضایعات و آلودگی</p> |
| <p>مدیریت ایمنی و حفاظت در برابر حریق</p> <p>مدیریت ایمنی و حفاظت در برابر سازه</p> <p>مدیریت ایمنی و حفاظت در برابر سون</p> <p>مدیریت ایمنی و حفاظت در برابر زلزله</p> <p>سیستم‌های کنترلی و حفاظتی سرامت</p> | <p>واحدی‌های گزارش‌دهی گزارش</p> <p>سلامت و ایمنی گزارش و سازه‌کن</p> <p>سلامت و ایمنی بهره‌برداران</p> <p>مدیریت تعمیر و نگهداری ساختمان</p> <p>مدیریت ایمنی جانوران و سگ‌ها</p> | <p>مدیریت و ایمنی</p> |
| | <p>شرایط ویژه و خاص معین هر منطقه</p> | <p>اولویت منطقه‌ای</p> |
| | <p>هر یک از کفه زمینه‌های مرتب‌شده</p> | <p>تولیدی</p> |

۲-۲-۳-۳ سیستم رتبه‌بندی سبز ایران

همانطور که در بخش قبل اشاره شد در طی مطالعات انجام شده معیارهایی برای سیستم رتبه‌بندی ساختمان در کشور ارائه شد. در سال جاری مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و شهرسازی و سازمان ملی زمین و مسکن وزارت راه و شهرسازی، اولین گزارش خود را با عنوان سیستم سَرو سبز ایران (IGBRS^۴) که به طراحی و ارائه مدل های ساختمان سبز و پایدار کشور می‌پردازد، ارائه نمودند.




جدول ۱۲۰۲ معیارهای کلیدی عملکرد پایدار ساختمان رتبه‌بندی شده [۶۲]

| رتبه | معیارها | رتبه | معیارها |
|------|---|------|--|
| ۱ | کاهش مصرف آب | ۱ | انتخاب مناسب سایت |
| ۲ | منظرسازی موثر آب | ۲ | کاهش تولید آلودگی مخرب محیطی و تخریب سایت |
| ۳ | فناوری نوآورانه برای فاضلاب | ۳ | حمل و نقل و دسترسی |
| ۴ | ذخیره‌سازی منابع آب | ۴ | پیشگیری از آلودگی فعالیت‌های ساخت و ساز |
| ۵ | تعطیل آب قابل بازیافت | ۵ | کاهش اثر جزیره حرارتی |
| ۶ | کاهش تولید آلودگی موثر بر آب | ۶ | تراکم توسعه و ازنمازات اجتماعی |
| ۷ | کاهش تولید آلودگی و نملکه | ۷ | توسعه مجدد ارثی فتهه ای |
| ۸ | استفاده از مصالح تجدیدپذیر | ۸ | توسعه سایت |
| ۹ | استفاده مجدد از مصالح | ۹ | کنترل آب‌های سطحی |
| ۱۰ | استفاده از مصالح محلی | ۱۰ | کاهش آلودگی نوری |
| ۱ | پیشگیری از تخریب نملکه های ساختمانی | ۱ | استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر |
| ۲ | دوام مصالح | ۲ | بازدهی با حداقل انرژی |
| ۳ | استفاده از مصالح بازیافتی | ۳ | کاهش انتشار گازهای گلخانه ای |
| ۴ | استفاده مجدد از اجزای ساختمان | ۴ | ارزیابی اصولی سلفه های انرژی ساختمان |
| ۵ | مدیریت کیفیت هوای داخلی (دوره ساخت) | ۵ | کنترل عملکرد پوشش ساختمان |
| ۶ | پایش ورودی هوای بیرون و تهویه بیشتر | ۶ | سیستم سرمایش، گرمایش و تهویه با بازدهی مناسب |
| ۷ | روشنایی روز و نماها | ۷ | ذخیره سازی انرژی |
| ۸ | کنترل مواد شیمیایی و آلاینده ها در فضای داخلی | ۸ | نیروی برق سبز |
| ۹ | کنترل آلودگی نود و دخلیات | ۹ | مدیریت اصولی سرمایش |
| ۱۰ | قابلیت کنترل سلفه ها | ۱۰ | ارزیابی تنصیلی |
| ۱۱ | حداقل کیفیت هوای داخلی | ۱۱ | اندازه‌گیری (سنسور) و ممیزی |
| ۱۲ | آسایش حرارتی | ۱۲ | بهینه‌سازی بازدهی انرژی |
| ۱ | استفاده از مواد با نشر کم | ۱ | هزینه چرخه حیات |
| ۱۰ | کنترل صوت و آکوستیک | ۲ | بازدهی پروژه |
| ۱ | نوآوری و فرایند طراحی | ۳ | هزینه اولیه ساخت |

جدول ۱۳۰۲ معیارهای اصلی و وزندهی سیستم رتبه‌بندی سرو سبز ایران [۵۲]

| وزن | موارد ارزیابی |
|--------|---------------------|
| ۷۶ | سایت |
| ۷۵ | کیفیت محیط خارج |
| ۲۲۲ | بهره‌وری انرژی |
| ۲۲۲ | بهره‌وری آب |
| ۲۱۲ | منابع و مصالح |
| ۲۱۲ | کیفیت محیط داخلی |
| ۷۸ | پسند |
| ۷۸ | مدیریت طراحی و ساخت |
| ۲۱۰۰ | مجموع |
| تشویقی | نوآوری |

جدول ۱۴۰۲ گواهی وضعیت امتیاز کسب شده در سیستم رتبه‌بندی سرو سبز [۵۴]

| بازه امتیاز کسب شده | وضعیت گواهی یا رتبه ساختمان | علامت |
|-------------------------|-----------------------------|---|
| $80 \geq$ امتیاز | سرو سبز |  |
| $60 >$ امتیاز $80 <$ | سرو طلایی |  |
| $50 \geq$ امتیاز $60 <$ | سرو نقره ای |  |
| $40 \geq$ امتیاز $50 <$ | تایید شده | |
| امتیاز > 40 | تایید نشده | |

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)
German Society for Sustainable Building

Total performance index
 DGNB Awards

DGNB



Platinum



Gold



Silver



Bronze*

| | | | | |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Total performance index | 80% and higher | 65% and higher | 50% and higher | 35% and higher |
| Minimum performance index | 65% | 50% | 35% | -- % |

LEED



CERTIFIED
40-49 points

SILVER
50-59 points

GOLD
60-79 points

PLATINUM
80+ points

نشش مزیت گواهی نامه LEED برای ساختمان پایدار

۱- مشوق های مالیاتی (سود مالی) در بعضی ایالت های آمریکا

=1. Tax incentives

۲- صرفه جویی مالی در هزینه های بهره برداری

=2. Save money on operational costs

۳- جذب بیشتر مستاجر و هزینه بالاتر اجاره در ساختمان های سبز

=3. Attract tenants

۴- بهبود کیفیت هوا در فضای بسته

=4. Improve indoor air quality

شش مزیت گواهی نامه LEED برای ساختمان پایدار

۵- کاهش مصرف انرژی و آلودگی کربن

5. Reduce energy use & carbon emissions

۶- دستیابی به اهداف ESG

6. Achieve ESG objectives (Environmental, Social, and Governance)

- Reduce GHG emissions (Scope 1+2) by 50% by the end of 2025.
- Reduce water consumption by 10% by the end of 2025.
- Reduce waste volume by 10% by the end of 2025.
- Increase share of certain sustainable solutions and products to over 50% of Group revenue by 2025.

مزیت و مشوق های گواهی نامه ساختمان پایدار در ایران

- ۱- کمک های بلاعوض دولت (یارانه) انرژی
- ۲- یکی از اولویت ها در معاملات ملکی (امارات)
- ۳-
- ۴-



AUSTRIAN
SUSTAINABLE
BUILDING
COUNCIL



Iran
Construction
Engineering
Organization

دوره آموزش مدرسین رسمی و بین المللی "ساختمان پایدار"



براساس استاندارد DGNB



مدرس دوره:
Dr. techn., Dipl.-Ing., master builder
Adolf Daniel Merl

مدرس، مشاور و ممیز رسمی
DGNB در آلمان و اتریش

مبلغ دوره: ۵۰۰ یورو

شرایط مخاطبین:

سازمان نظام مهندسی ساختمان ایران (شورای مرکزی) با
همکاری شورای ساختمان پایدار اتریش برگزار می کند:

در راستای امضای تفاهم نامه همکاری بین سازمان نظام مهندسی ساختمان ایران (شورای مرکزی) و شورای ساختمان پایدار اتریش در خصوص انتقال دانش و توسعه استانداردهای ساختمان پایدار به ایران بمنظور دستیابی به اهداف توسعه پایدار، اولین دوره آموزش آنلاین مدرسین ساختمان پایدار برگزار می گردد.

تاریخ دوره: ۱۵ تا ۱۷ سپتامبر ۲۰۲۰ مطابق با ۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۳۹۹

مشخصات دوره: دوره بصورت آنلاین طی ۳ روز در ساعات بعدازظهر به زبان انگلیسی برگزار می گردد. شرکت کنندگان پس از گذراندن دوره در آزمون رسمی آنلاین DGNB شرکت می کنند. پس از قبولی در آزمون ، مدرک از طرف شورای ساختمان پایدار اتریش دریافت خواهند کرد.

ارزش گواهینامه: پس از قبولی در آزمون DGNB ، از سوی شورای ساختمان پایدار اتریش گواهینامه رسمی بین المللی صادر می شود. این گواهینامه اجازه تدریس به عنوان مدرس رسمی بین المللی به مخاطبین خواهد داد . همچنین شورای ساختمان پایدار اتریش برای افرادی که توسط این مدرسین آموزش دیده باشند گواهینامه رسمی صادر خواهد کرد.

محتوای دوره:

1. Designing and evaluating sustainability
2. Holistic design and construction
3. Design and social issues
4. Health and user satisfaction
5. Life-cycle-oriented-design
6. Life-cycle-assessment
7. Preserving resources and the environment
8. Integrated design

دوره تربیت مدرسی ساختمان پایدار DGNB شهریور ۱۳۹۹

با حضور ۲۰ نفر از سراسر کشور

جهت کسب اطلاعات بیشتر با دبیرخانه
شورای مرکزی به شماره
در تماس باشید.





CERTIFICATE

ÖGNI GmbH gives
MOHAMMAD KAZEM SHARBATDAR
permission to be

**ÖGNI REGISTERED
PROFESSIONAL**

This certificate confirms the participation in the ÖGNI Registered Professional Basic Course and the successful completion of the exam. Graduates have a basic knowledge of sustainability in planning and building and of the DGNB system.

This certificate gives Mohammad Kazem Sharbatdar permission to give classes about "Sustainability in the real estate industry according to ÖGNI standards" in the Islamic Republic of Iran.

Vienna, 7 October 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Peter Engert', is written over a horizontal line. Below the signature, the name and title are printed.

Mag. Peter Engert
CEO



DAS EUROPÄISCHE QUALITÄTSZERTIFIKAT

WWW.ÖGNI.AT

شماره: ۳۷۹۹۱
تاریخ: ۱۳۹۹/۱۱/۲۶

گواهینامه شرکت در دوره
تربیت مدرس ساختمان پایدار

TRAINING CERTIFICATE



سازمان نظام مهندسی ساختمان

بدین وسیله گواهی می‌شود:

آقای **محمد کاظم شربت‌دار** به شماره ملی ۴۵۶۹۳۶۰۶۴۵ در تاریخ ۲۵ الی ۲۷ شهریور ۱۳۹۹ دوره آموزشی
تربیت مدرس ساختمان پایدار را طبق استاندارد DGNB به زبان انگلیسی و به صورت آنلاین توسط مدرس
رسمی ساختمان پایدار اتریش گذرانده است.

احمد خرم
رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان



تاریخ: ۱۴۰۱/۰۲/۲۶
 شماره: ۳۹۷۷/۳۰۳
 پست: ۱۴۰۱/۰۲/۲۶
 استان: تهران

سازمان نظام مهندسی ساختمان
 شهر تهران

رئیس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان (کلیه استان‌ها)

با سلام؛

احتراماً، همانگونه که مستحضرید توسعه پایدار و مفاهیم مرتبط با توسعه پایدار از مهم‌ترین برنامه‌ها و سرفصل‌های عملکردی، آموزشی و اجرایی کلیه نهادهای ملی، بین‌المللی قرار گرفته است و رشد و توسعه فرهنگ ساختمان پایدار و شهرهای پایدار نیز یکی از اصلی‌ترین مباحثی است که مهندسان طراح، ناظر و مجری باید با مفهوم و استانداردهای آن آشنایی پیدا کنند؛ لذا سازمان نظام مهندسی ساختمان قصد دارد دوره آموزشی آنلاین آشنایی با اصول ساختمان پایدار بر اساس استاندارد DGNB با بهره‌مندی از دانش مدرسین تربیت شده این سازمان که دوره مذکور را توسط شورای ساختمان پایدار اتریش و زیر نظر مؤسسه DGNB آلمان گذرانده‌اند برگزار نماید، این دوره به مدت ۱۶ ساعت مطابق سرفصل تدوین شده تعیین شده است. لذا شایسته است اطلاع‌رسانی مناسب از طریق سایت رسمی و سایر کانال‌های ارتباطی سازمان استان جهت اطلاع همه اعضا صورت پذیرد.

احمد خرم
 رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان

سازمان نظام مهندسی ساختمان
 تهران - خیابان ولیعصر - پلاک ۱ - سازمان نظام مهندسی ساختمان - طبقه ۱۴ - تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۲۱۱۱۱
 E-mail: Dabikhaneshoramekazi@gmail.com

ابلاغ دوره آموزشی "اصول ساختمان پایدار" برای کلیه رشته‌های سازمان نظام مهندسی ساختمان

[اردیبهشت ۱۴۰۱]

تا پایان ۱۴۰۱ بطور رسمی شروع میشود

اصول سه گانه توسعه پایدار

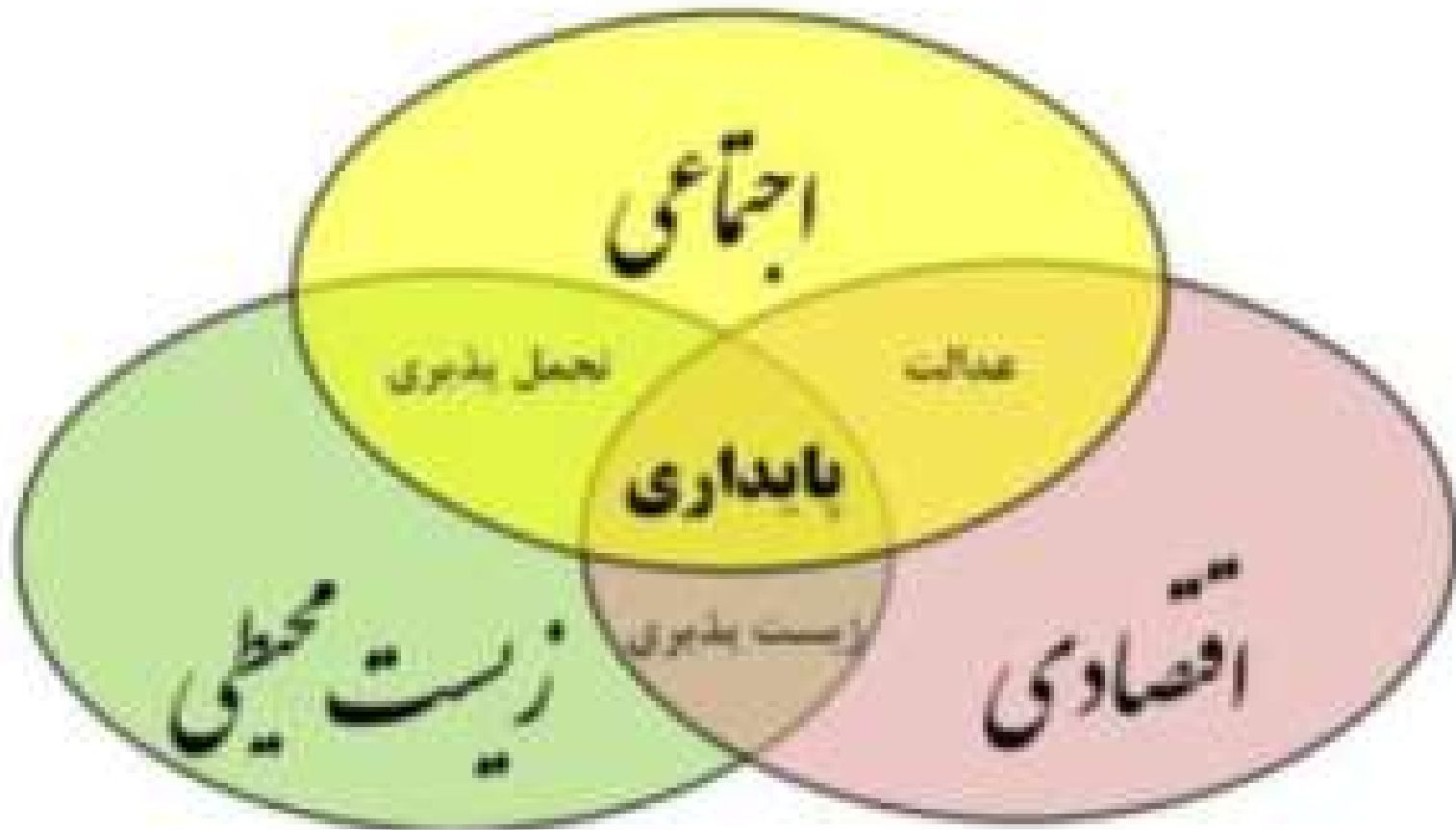
تعادل و تمرکز بین سه بخش است:

1. **اقتصاد** (ارزش افزوده)
2. **اجتماع** (انسانها)
3. **محیط زیست** (حفاظت و سلامت طبیعت)

تطبيق آن متناسب با شرایط و اولویت های هر کشور متفاوت هست

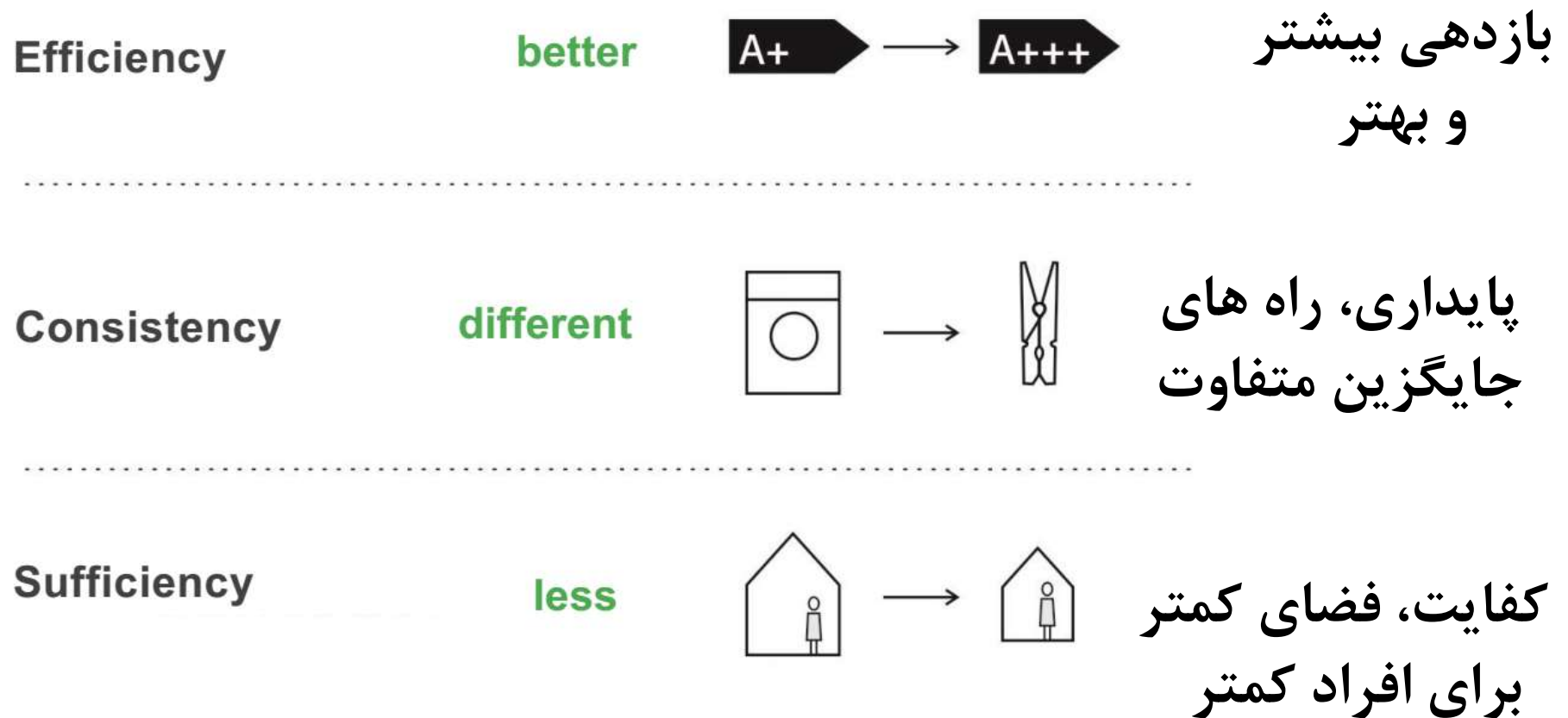


سه اصل توسعه پایدار



استراتژی سه گانه توسعه پایدار

Triple sustainability strategy: Efficiency, Consistency, Sufficiency



Exercise: Sustainability strategy

Efficiency

Extra insulation



Super new heating

ایزوله کردن

Consistency

Photovoltaics and solar thermal



Heat pumps

انرژی خورشیدی

Sufficiency

Lights out!

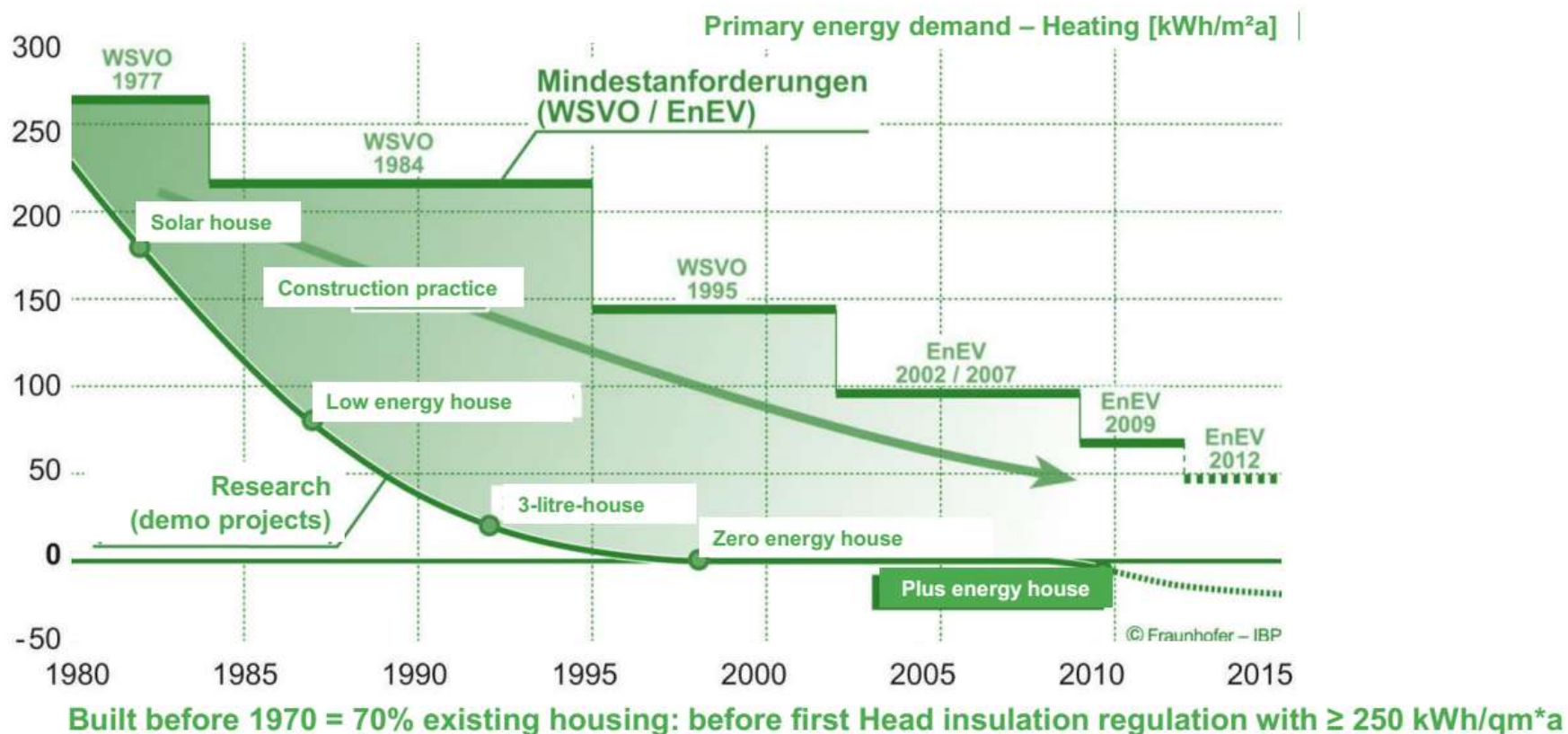


Thermostat down

لامپ کمتر

روند کاهش انرژی بین سالهای ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۵ اماکن

Development of energy efficient housing



مناطق و ساختمان ها، ۳ تا استراتژی انرژی

Districts and buildings: 3E Energy strategy

3E

کاهش نیاز به انرژی

1. **Energy saving (Sufficiency)**

Reducing energy demand for all settlement related energy services

استفاده از انرژی باقیمانده

2. **Energy efficiency (Efficiency)**

Using remaining energy as efficiently as possible

3. **rEnewable Energy (Consistency)**

and low-emission mobility

تلاش عمومی برای کاهش آلودگی

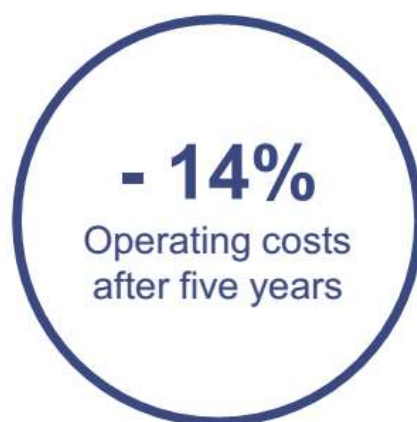
ارزش افزوده ساختمان سبز برای سرمایه گذاران و مالکین

Added value of „Green Buildings“ for investors and owners

Business benefits expected from Green Building investments



کاهش ۸٪
هزینه نگهداری
بعد از ۱ سال



کاهش ۱۴٪
هزینه نگهداری
بعد از ۵ سال



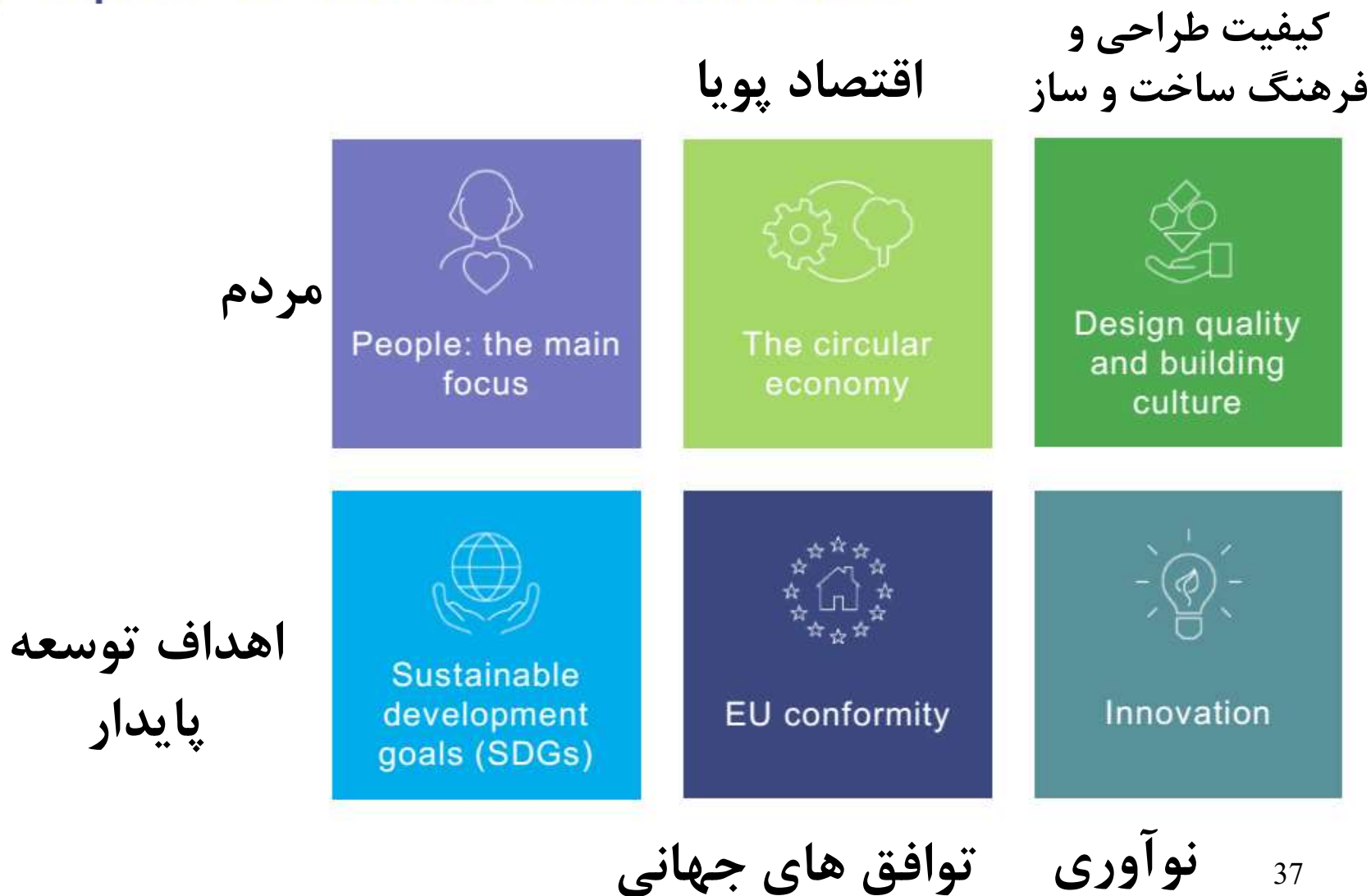
افزایش ۷٪
سرمایه برای
مالک



استهلاک سرمایه گذاری
بعد از ۷ سال

محورهای کلیدی DGNB در سال ۲۰۲۰

Key topics in DGNB Version 2020



جامع نگری درباره ساختمان های پایدار

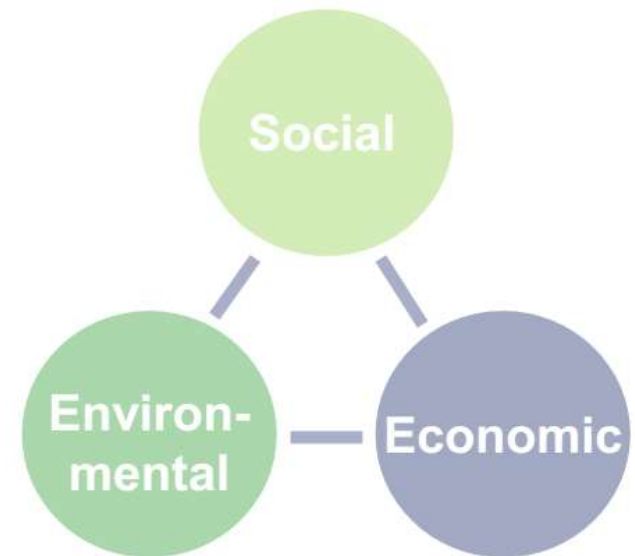
Holistic in the context of sustainable building

Definition

Taking a holistic approach means **understanding** things in the entirety of all their **constituent attributes** and their mutual **interdependencies**.

Only an **interdisciplinary and holistic approach** in alignment to the **columns of sustainability** can lead to **sustainable buildings and districts**.

Life cycle oriented design creates **innovative qualities** and **questions wasteful short-term** designs.



فهم کامل از هر مولفه و روابط بین این مولفه ها

ساختمان های غیر بومی، شهرهای کامل



ساختمان با مصالح بومی

1. Location, Context and Design - Vernacular building



Mapungubwe Interpretation Centre / Peter Rich Architects

© I DGNR - Holistic design and construction

اولویت دادن به انسان (افراد) در طراحی

2. The human focus

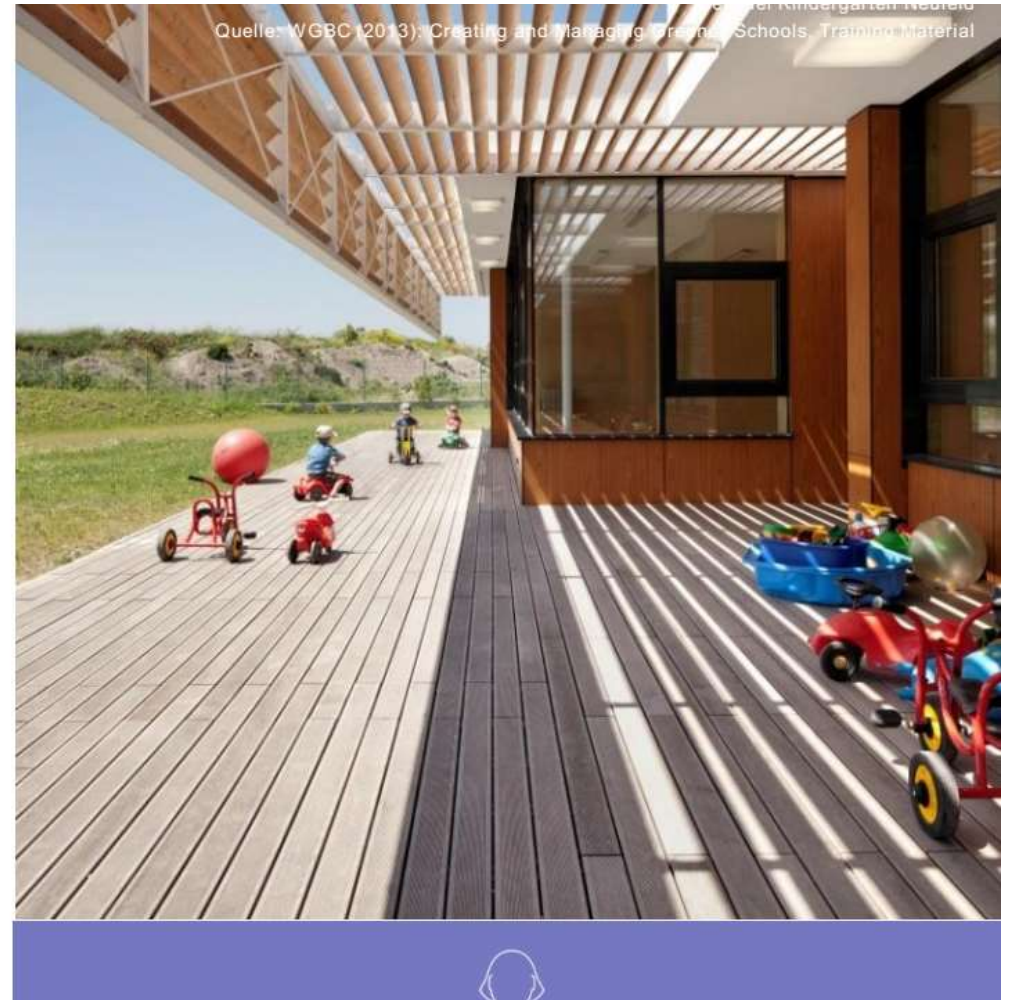
User oriented design (human focus) >
avoiding the need for adaptations

Making architecture fit for people (light, air,
quiet, ...)

Comfort and well-being

Healthy materials / avoiding toxic and
hazardous materials

Diversity: social and functional mix



طراحی انسان محور: طرح معماری مناسب (نور، هوا، سکوت، ..)، آسایش و آرامش، مواد سالم، جلوگیری از مصالح حاوی مواد مضر، تنوع، کاربری چند منظوره

حفاظت از محیط زیست، بازدهی منابع

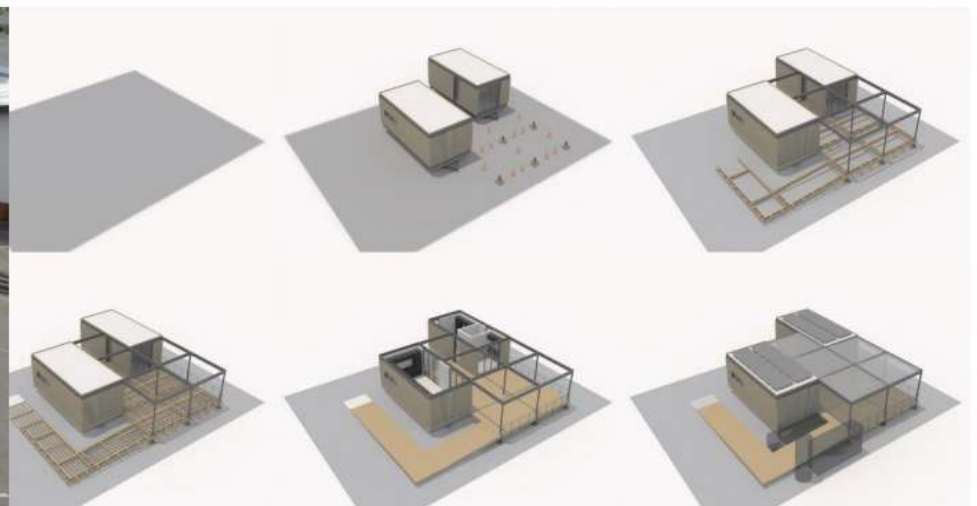
3. Environmental protection and resource efficiency

- Sparing use of land and natural goods
- Energy efficiency
- Longevity (Economy)
- Supporting biodiversity / protecting the environment



چرخه عمر: ساخت آینده در امروز

4. Life cycle – „building the future today“



Competition rules:

Assembly: **DAY 1 - DAY 9**

Stand-alone house assembly, sensors and datalogger installation and inspections.

Disassembly: **DAY 21 - DAY 26**

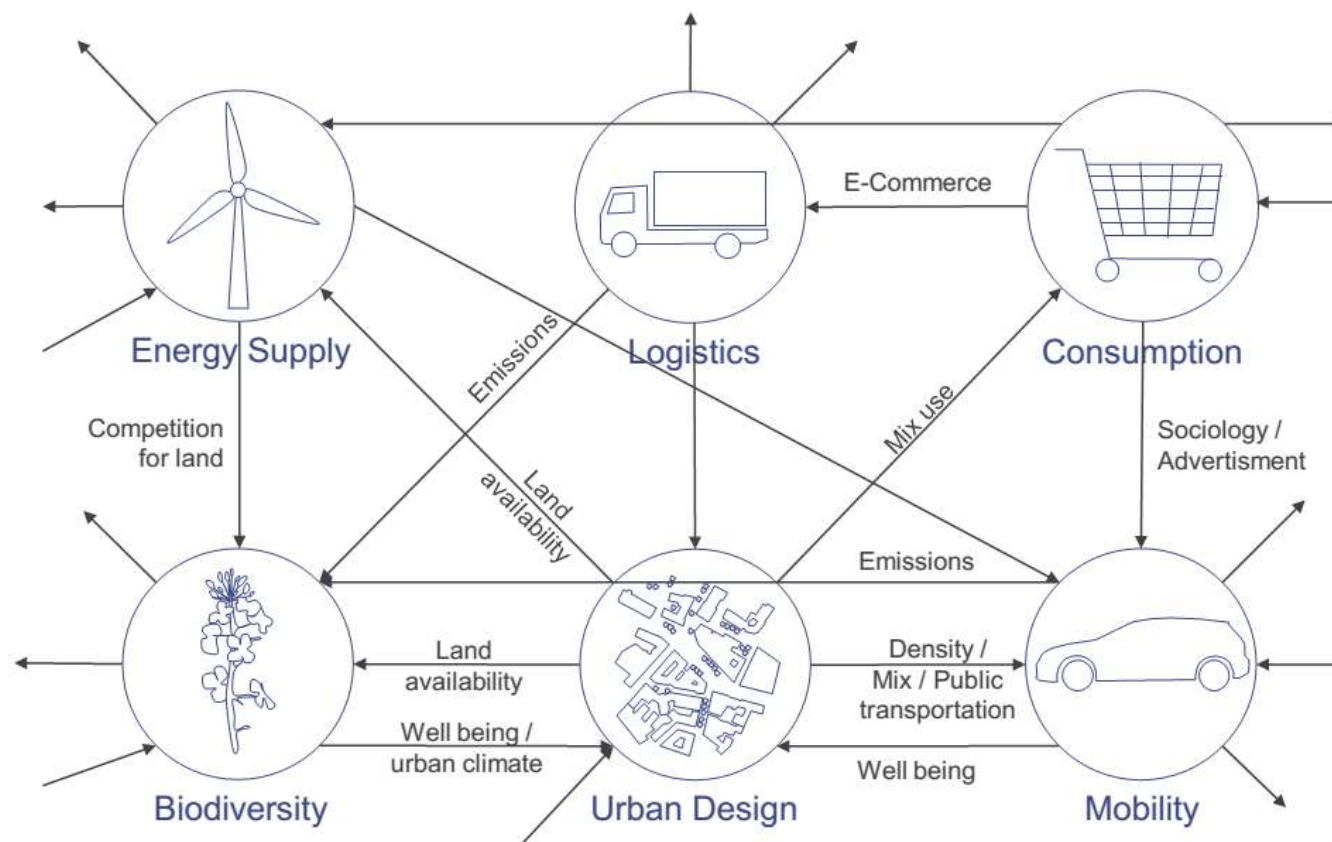
Stand-alone house disassembly, sensors and datalogger removal and final disassembly inspections.

ارتباط بین مولفه های مختلف در رویکرد جامع نگر

5. Relevancy of a holistic approach

The broken web / the world as a thematic puzzle

We are practised in describing things as separate topics or fields of life, but we are not good at describing the connections between these things.



1. Why good design is relevant to sustainable building

Design quality – do's and don'ts...

Good design = **Project quality** + **Process quality**

(result)

(Best practice)

بایدها و نبایدهای طراحی مناسب



Source: JohnnyH5 / iStock / Thinkstock

4 | DGNB

2. Good design as a dimension of sustainability



سلامت و رضایت مصرف کنندة

The case of health and user satisfaction

حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد وقت افراد در محیط های بسته صرف میشود

People in industrialised countries spend between 80 and 90% of their time in closed rooms.

The case of health and user satisfaction



۴۶ دقیقه لذت
بیشتر خواب برای
افراد در ادارات با
پنجره



کاهش ۶۶ درصدی
عملکرد در محیط
کار با سر و صدای
زیاد



صرفه جویی در بازیافت
مواد و ضایعات

ایمنی کارگران و کارمندان در
طول حیات پروژه ها از مرحله
تولید و ساخت تا بهره برداری
باید مد نظر باشد

3. Hazard and risk materials



Hazard and risk materials in construction: Life cycle



Hazard and risk materials can damage human beings and the environment at any stage of the life cycle.

Hazard and risk materials in construction handling

Avoid risk materials in construction

- Mechanical fixings –
Window profiles and skirting boards
- Tension, clips –
Carpets, skirting boards
- Adhesives –
Floorings, decorated profiles
- Sealants for poured surfaces
- Impregnations –
Timber products
- Painting, varnishing –
Steel, timber, walls und ceilings

The chosen material influences emissions!



Hazard and risk materials in construction: Life cycle



Hazard and risk materials can damage human beings and the environment at any stage of the life cycle.

Hazard and risk materials in construction: Life cycle



Hazard and risk materials can damage human beings and the environment at any stage of the life cycle.

آلودگی های عمده در اثر بازیافت سرب، خرده چوب و پودر سنگ

Potential pollutants in recycling

- **Lead:** PVC stabilisers are estimated to account for 1% to 28% of lead in municipal waste.
- **Waste timber:** usually allocated to group A IV of the ordinance for waste timber, even when it is not clear whether the surface treatment includes halogen organic compounds or timber treatment agents.
- **Mineral rubble:** classified as dangerous waste, even containing only a small share of Gypsum.

Document hazardous waste, but better to avoid.

مصالح دوستدار محیط زیست

Environmentally friendly materials

Information provided by manufacturers

- Technical information
- **Up to date** safety data sheets (SDB)
- Type I and Type III Environmental Product Declarations covering substances contained and component products
- Manufacturer SVHC declaration

امتیاز دهی و ارزیابی مصالح
دوستدار محیط زیست

طراحی بر اساس ارزیابی چرخه حیات ساختمان ها و مصالح آن



Life cycle oriented design
ÖGNI Registered Professional Course



طول عمر بعضی از ساختمان ها در اروپا

Real estate life cycles

Average life of buildings in Europe

| | |
|---------------------------------|----------------|
| Detached single occupation: | 60 – 100 years |
| Multiple occupation and rental: | 60 – 85 years |
| Schools, childcare, offices: | 50 – 75 year |
| Retail: | 30 – 50 years |
| Industrial: | 25 – 40 years |
| Filling stations: | 15 – 25 years |

Mechanical and electrical systems are replaced several times throughout a building's life time!

(<http://www.bauprofessor.de>)

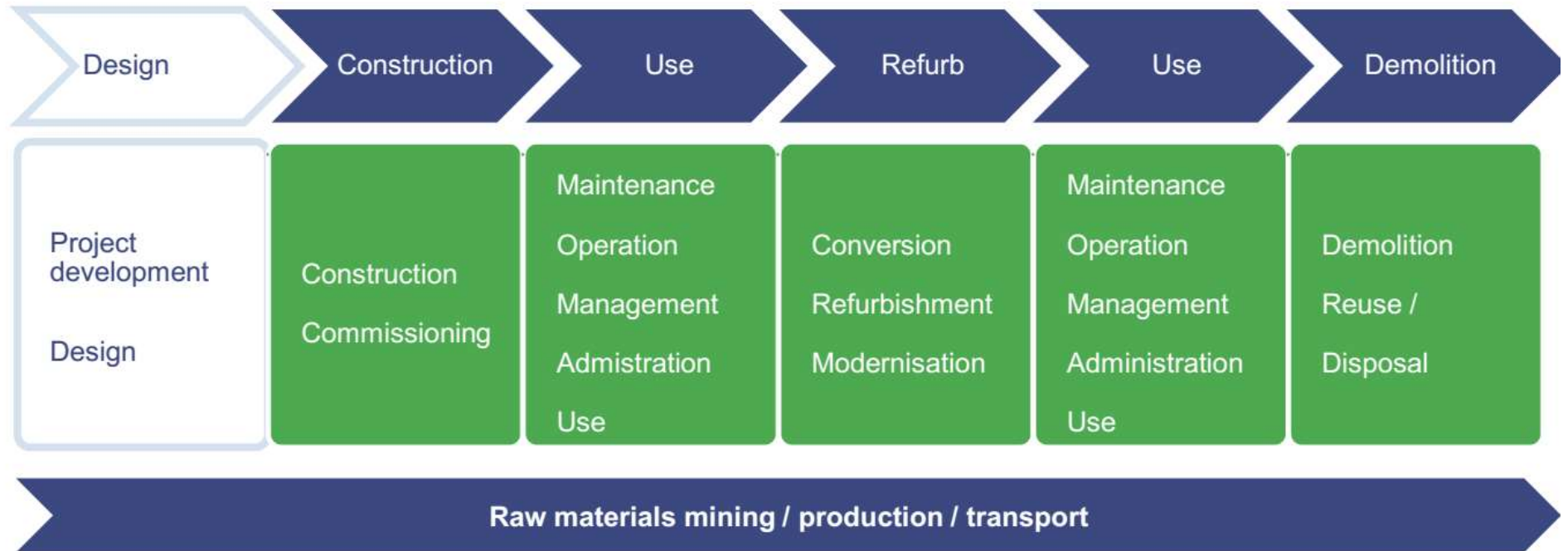
„Buildings are long-life goods, which usually far exceed the life expectancy of those, who build and use them.“

4 | DGNB – Life cycle oriented design



طول عمر ساختمان ها شامل فاز های زیر میشود

Building life cycle



Flexibility and adaptability

انعطاف پذیری و تطبیق پذیری ساختمان ها

Adaptability

Ability of building structure to adapt to a different use, e.g.

- ...office to hotel use
- ...distribution centre to production site
- ...abattoir to creative park

Leading questions

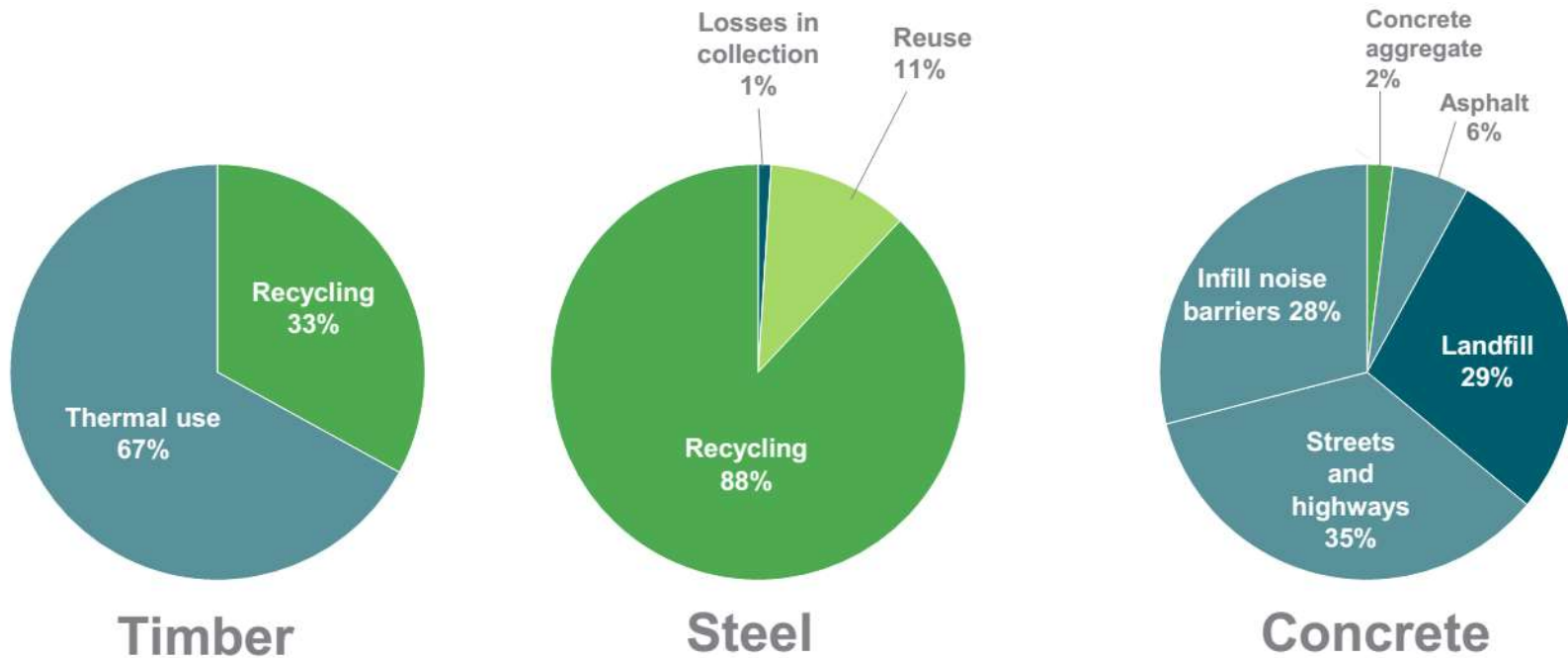
1) What fits in the building?

- How deep is the floor plan?
- How high are the floors?
- How much usable space is there?

2) What floor loads are possible?

3. Disassembly and recycling

Status Quo: Recycling quotas by material groups in GER



نرخ بازیافت مصالح ساختمانی

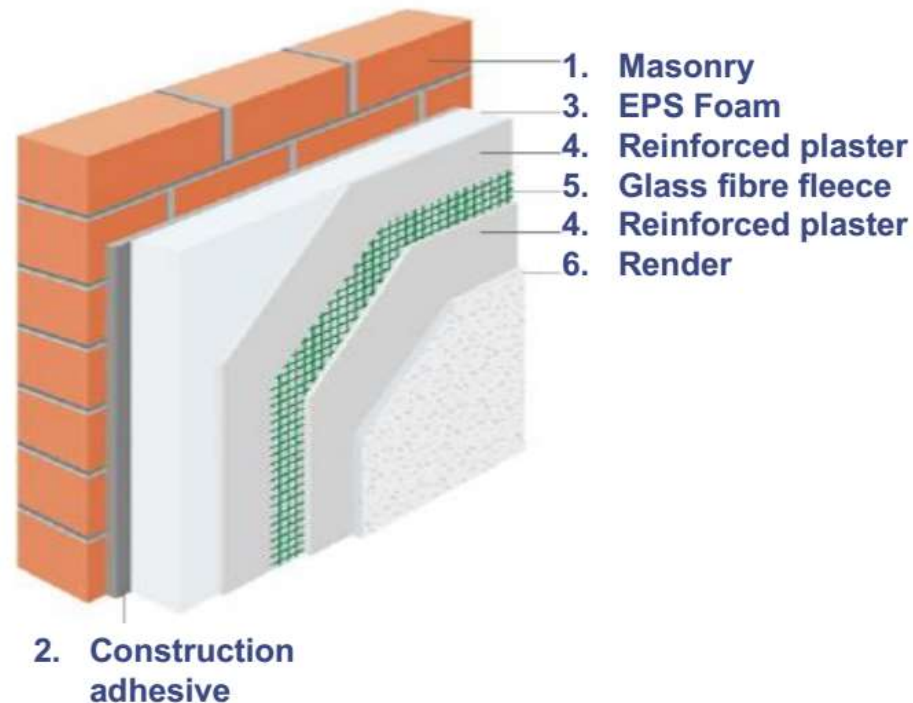
ترکیب یک دیوار نمونه توسعه پایدار در کشور آلمان

Typical wall structure of german residential house

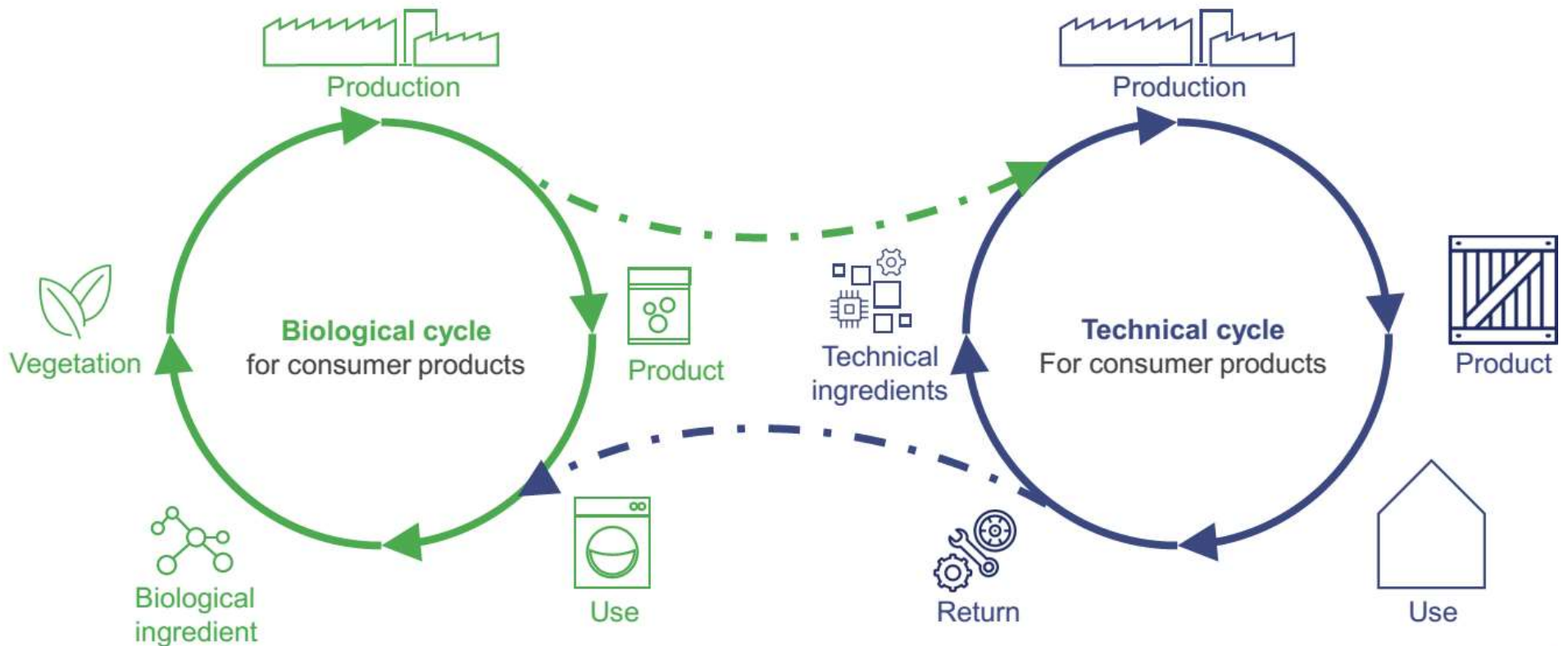
Eco-efficiency

Resin bonded EPS insulation (Expanded Polystyrene Foam)

- Rubble is classified as hazardous waste due to adhesive bond between masonry(mineral) and EPS foam (organic)
- EPS can not be recycled and is usually burnt
- EPS often contains toxic substances



Goal: Building in closed material cycles
(Thinking in material cycles)



سیستم بسته یا بازیافت کامل مواد

Definition: Resilience

خاصیت برگشتن به حالت اولی بعد از سپری کردن مشکلات و مقاومت در مقابل ناسازگاری ها

- „The capacity to **recover quickly from difficulties**“; in a broader sense it means **toughness, resistance** and **ability of self-regulation**
- „Urban Resilience is the capacity of individuals, communities, institutions, businesses, and systems within a city **to survive, adapt, and grow** no matter what kinds of chronic stresses and acute shocks they experience.“ (Wikipedia)
- Resistance to crisis

ارزیابی چرخه عمر - هزینه چرخه عمر (ساختمان ها و مصالح مصرفی)



Life cycle assessment / Life cycle cost
ÖGNI Registered Professional Course



ارزیابی چرخه عمر LCA با رویکرد حفاظت از محیط زیست

Life cycle assessment: Flooring materials

| Construction component | Reference unit | | | LCA data | | | | | | | |
|---|--------------------|--|----------------|------------------------------|--|------------|-------|-----------------------------|------------------------------|---------|--------|
| | Bauteildicke cm | Rohdichte / Flächenmasse kg/m ² | Bezug | Gewicht kg/m ² | Primärenergie (nicht erneuerbar) in MJ | | | Gesamt MJ/m ² | Treibhausgasemissionen in kg | | Gesamt |
| | | | | | Herstellung | Entsorgung | Total | | Herstellung | | |
| Tragschichten | | | | | | | | | | | |
| Stahlbetondecke | 20 | | | | | | | 456 | | | |
| Beton | 20 | 2400 | kg | 480 | 0,484 | 0,196 | 0,68 | 326,4 | 0,067 | | |
| Stahl (2%) | | 7850 | kg | 9,6 | 13,5 | 0 | 13,5 | 129,6 | 0,705 | | |
| Holzbalkendecke | 24 | | | | | | | 322,59 | | | |
| Konstruktionsvollholz (Fichte, luftgetrocknet, gehobelt), 10/24, e=62,5cm | 24 | 450 | kg | 17,28 | 2,52 | 0,098 | 2,62 | 45,27 | 0,104 | | |
| Nagelverbindung, alle 10 cm für schubfeste Decke | | 7850 | kg | 0,16 | 15,7 | 0 | 15,7 | 2,512 | 0,93 | | |
| Hohlraumbdämpfung (Glaswolle) | 1 | 60 | kg | 6 | 45,5 | 0,245 | 45,8 | 274,8 | 1,5 | | |
| OSB Platte (nur für Holzbalkendecke) | | | | | | | | | | | |
| Holzwerkstoffplatten für Hohlraumböden | 2 | 600 | kg | 12 | 13,7 | 0,16 | 13,8 | 165,6 | 0,527 | | |
| Trittschalldämmung | | | | | | | | | | | |
| Steinwolle | 3 | 65 | kg | 1,95 | 15 | 0,243 | 15,2 | 29,64 | 1,03 | | |
| Holzfaser (Weichfaserplatte) | 3 | 165 | kg | 4,95 | 10,8 | 0,128 | 11 | 54,45 | 0,393 | | |
| Estrich | | | | | | | | | | | |
| Fließestrich | 4,02 | | | | | | | 103,84 | | | |
| Zementestrich | 4 | 1850 | kg | 74 | 0,984 | 0,192 | 1,18 | 87,32 | 0,17 | 0,00963 | 0,18 |
| PE Folie | 0,02 | 920 | kg | 0,18 | 89,6 | 0,252 | 89,8 | 16,52 | 2,7 | 3 | 5,7 |
| Trockenestrich (Gipskartonplatten) | 4 | 850 | kg | 34 | 5,74 | 0,289 | 6,03 | 205,02 | 0,354 | 0,0133 | 0,368 |
| Belag | | | | | | | | | | | |
| Tepplich (Synthetikfaser) | 1 | 2,1 | m ² | | 179 | 1,53 | 181 | 181 | 10,4 | 4,35 | 14,8 |
| Parkett Eiche (Holzparkett, 3-Schicht werkversiegelt 15mm) | 1 | 7,9 | m ² | | 188 | 0,76 | 189 | 189 | 9,56 | 0,05 | 9,61 |
| Laminat | 1 | 8,5 | m ² | | 149 | 0,87 | 150 | 150 | 7,02 | 0,06 | 7,08 |
| Natursteinfliesen (Sedimentgestein, poliert, 15mm) | 1 | 40,5 | m ² | | 525 | 7,42 | 533 | 533 | 15,4 | 0,367 | 15,8 |
| Deckenbekleidung (Untersicht) | | | | | | | | | | | |
| Brandschutzunterdecke | 5,25 | | | | | | | 68,60 | | | 4,10 |
| Lattung, 4/6; e=62,5 | 4 | 450 | kg | 1,728 | 2,52 | 0,098 | 2,62 | 4,53 | 0,104 | 0,00685 | 0,11 |
| Gipskartonplatte | 1,25 | 850 | kg | 10,63 | 5,74 | 0,289 | 6,03 | 64,07 | 0,354 | 0,0133 | 0,368 |
| Putz (Gips-/Weissputz) | 1 | 1200 | kg | 12 | 1,54 | 0,112 | 1,65 | 19,8 | 0,0805 | 0,00489 | 0,0854 |

Carpet:
 Primary energy: 181 MJ/m²
 GWP 14.8 ka/m³

Natural stone:
 Primary energy: 533 MJ/m²
 GWP 15.8 kg/m³

Life cycle assumptions, material comparison

Source: Bauhaus Universität Weimar, Vorlesung „Grundlagen Nachhaltiges Bauen I“,
 Research paper Sandra Utermöhlen (2014), Vergleich der Ökobilanz verschiedener Deckenaufbauten unter verschiedenen Lebensdauerannahmen

Life cycle assessment: flooring materials

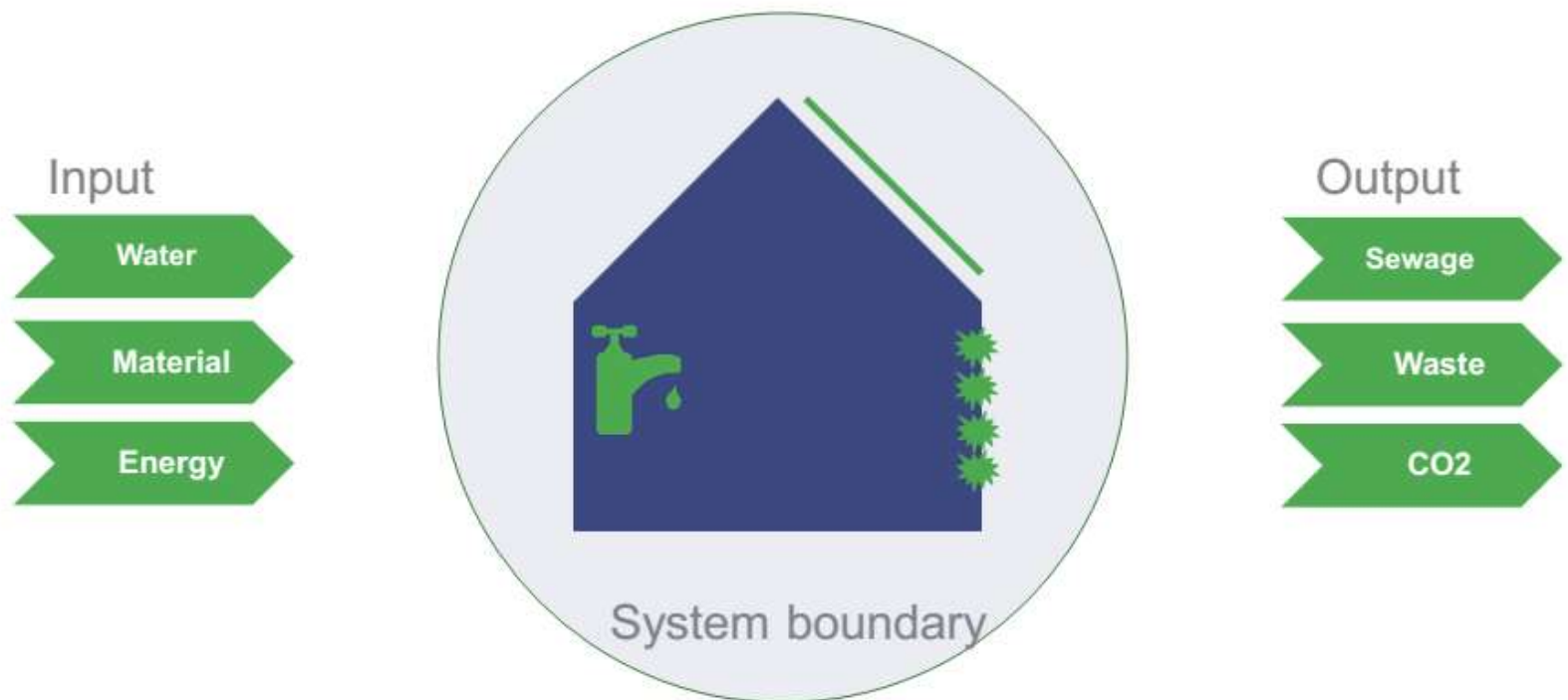
| Construction component | Life cycle in years | | |
|--|---------------------|--------------------|------------------|
| | Lower 5% fractile | Upper 95% fractile | Av. Tech life sp |
| <i>Tragschichten</i> | | | |
| Stahlbetondecke | | über 100 | |
| Holzbalkendecke | | über 100 | |
| <i>OSB Platte (nur für Holzbalkendecke)</i> | | | |
| Holzwerkstoffplatten für Hohlraumböden | 33 | 100 | 62 |
| <i>Trittschalldämmung</i> | | | |
| Steinwolle | 23 | 88 | 50 |
| Holzfaser (Holzwolle-Leichtbauplatte, zementgebunden) | 23 | 88 | 50 |
| <i>Estrich</i> | | | |
| Fließestrich (Zementestrich) | 23 | 102 | 54 |
| Trockenestrich (Giskartonplatten) | 26 | 81 | 51 |
| <i>Belag</i> | | | |
| Teppich (Synthetikfaser) | 6 | 19 | 11 |
| Parkett Eiche (Holzparkett, 3-Schicht werkversiegelt 15mm) | 17 | 93 | 46 |
| Laminat | 6 | 26 | 14 |
| Natursteinfliesen (Sedimentgestein, poliert, 15mm) | 29 | 115 | 67 |
| <i>Untersicht</i> | | | |
| Brandschutzunterdecke | 23 | 56 | 37 |
| Putz (Gips-/Weissputz) | 19 | 84 | 44 |

carpet:
11 years

Natural stone:
67 years

Source: Bauhaus Universität Weimar, Vorlesung „Grundlagen Nachhaltiges Bauen !“,

Life cycle assessment = evaluating effects



50 years

ENV1.1 LCA – flooring material: calculation

System boundary 50 years

| | | |
|---------------|--------------------|------------|
| Carpet | 1+ 4 x replacement | = factor 5 |
| Natural stone | No replacement | = factor 1 |

Primary energy [MJ/m²]

| | |
|---------------|---------------------|
| Carpet | 181 x 5 = 905 |
| Natural stone | 533 x 1 = 533 (58%) |

Global warming potential (GWP) [kg/m²]

| | |
|---------------|-----------------------|
| Carpet | 14,8 x 5 = 74 |
| Natural stone | 15,8 x 1 = 15,8 (21%) |

رد پای کربن = ??

Personal Ecological Footprint

How big is your environmental footprint?

Are you lower than your country's average environmental footprint?

Use

<https://www.footprintcalculator.org/>

to calculate the **CO₂ emissions**.



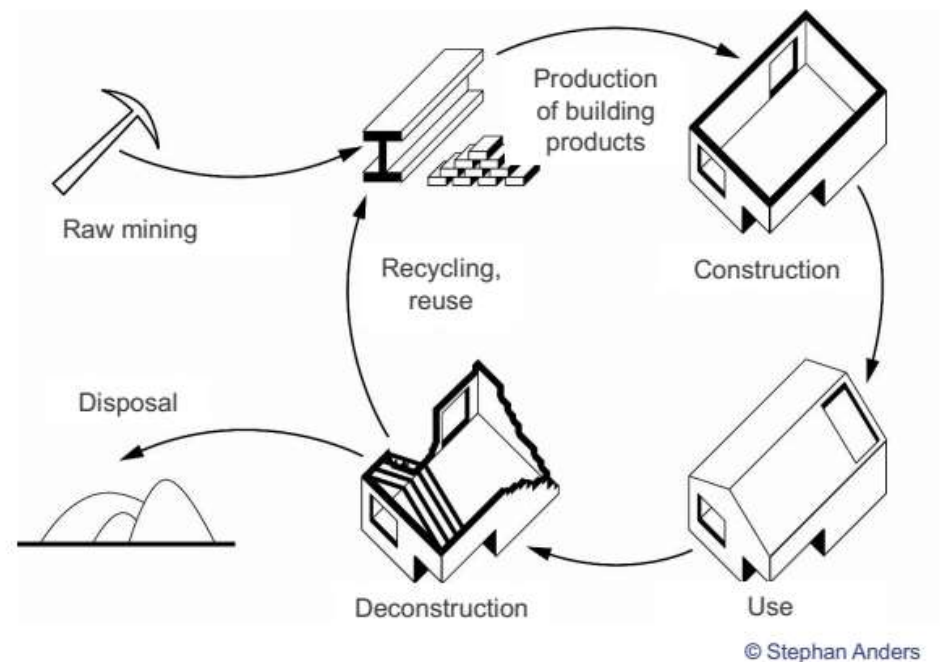
Source: Global Footprint Network



© Trueffelpix - Fotolia.com

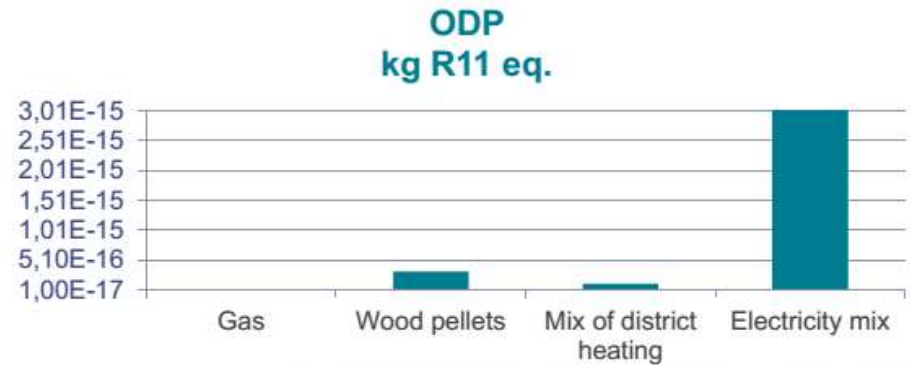
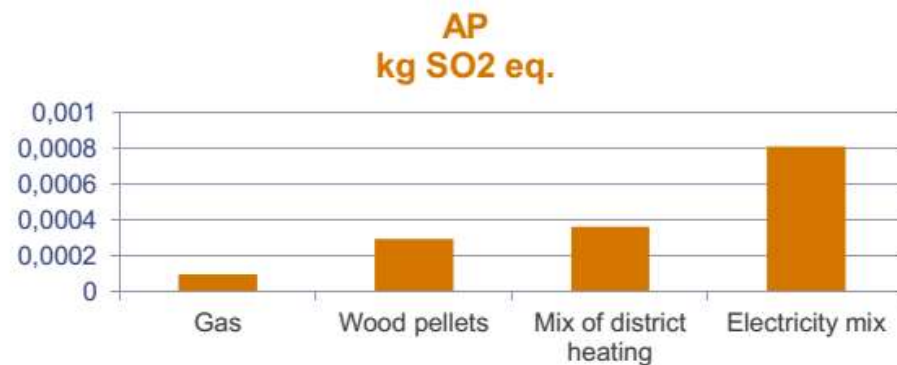
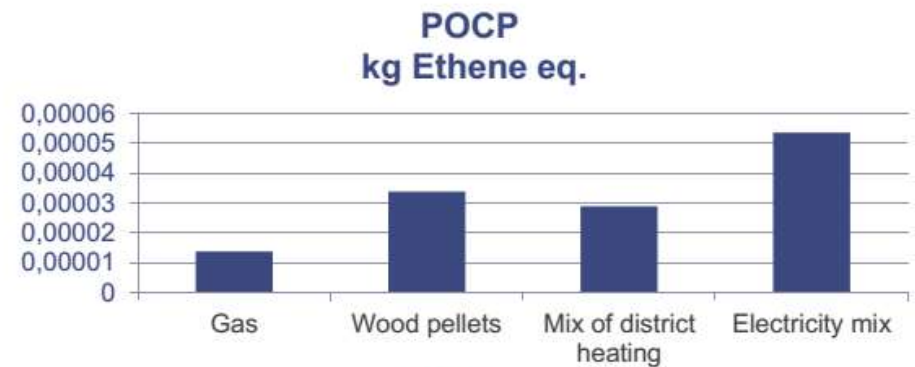
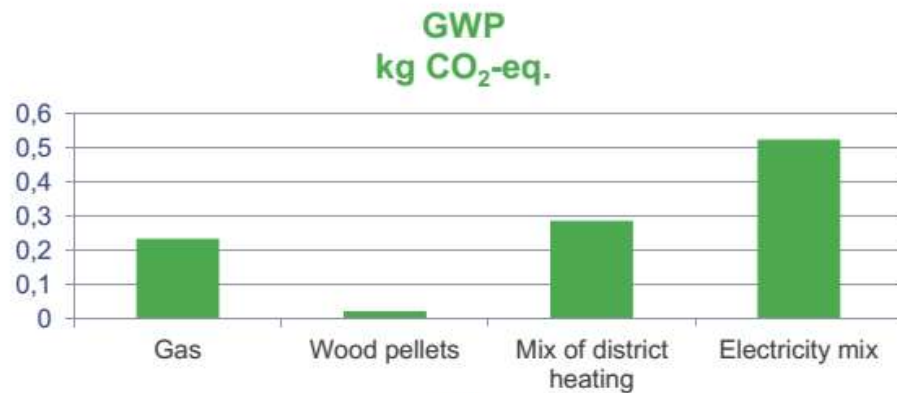
Definition and relevance for humans and nature

Life-Cycle-Assessment (LCA) takes **products'** **entire life cycle** into account, from mining and producing raw materials through energy generation, use, waste treatment and final disposal. (DIN 2009:14)



شاخص های اندازه گیری مثلا GWP

Life cycle assessment: Environmental effects of fuels



Source: ÖKOBAUDAT 2016-I (18.05.2016) <http://www.oekobaudat.de/>

اظهارنامه محیط زیستی محصولات برای ارزیابی چرخه حیات،
که توسط سازمان های معتبر دنیا بررسی شده است.

Environmental Product Declaration

Environmental Product Declaration = EPD

EPDs provide quantitative information relating to environmental performance throughout the life cycle of products or services

Approx. 170 EPDs are available for construction products in Germany.

www.bau-umwelt.de



هزینه چرخه عمر با رویکرد اقتصادی = LCC

Definition Life Cycle Cost (LCC)

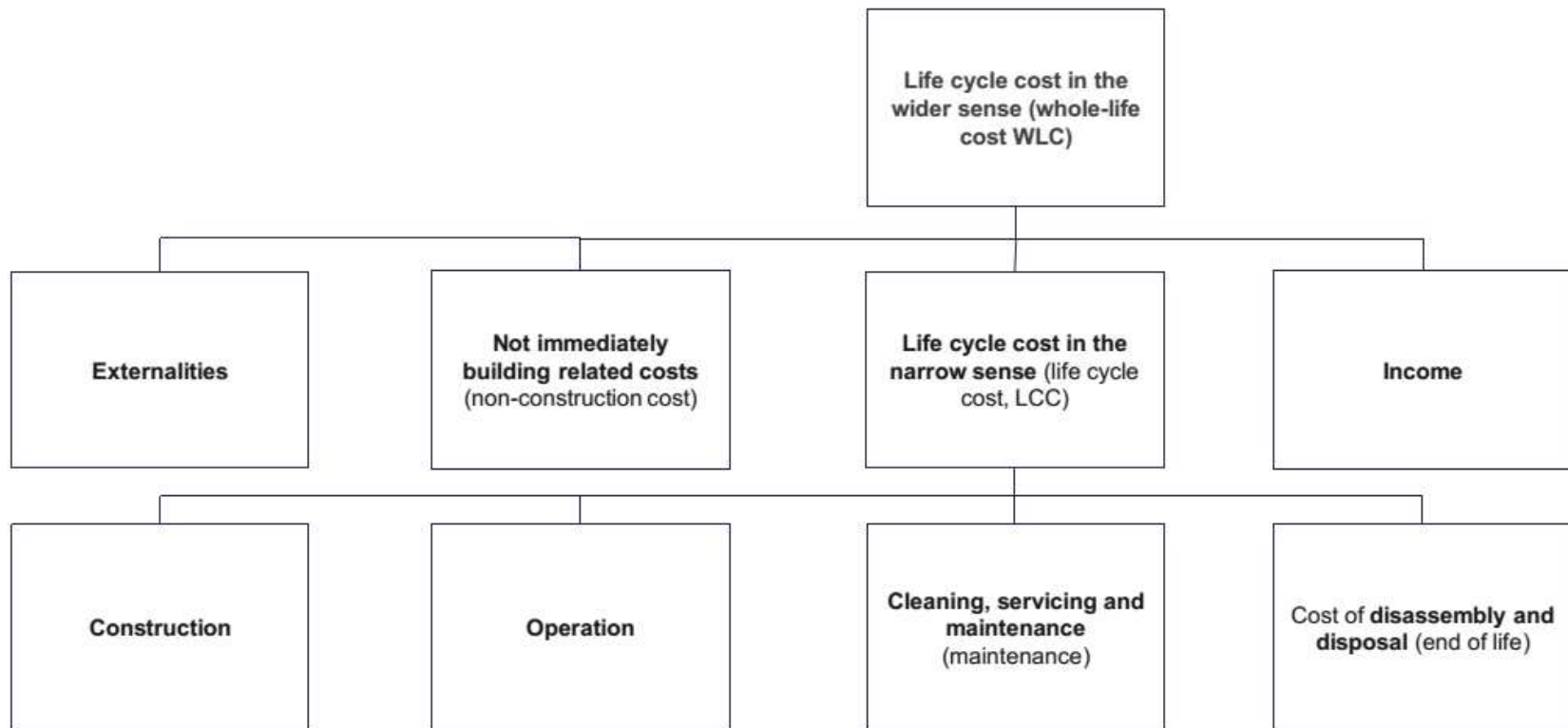
Life Cycle Cost (LCC) includes the sum of all cost related to a building throughout its lifetime

DIN ISO 15685-5

LCC includes design, construction, operation and end-of-life processes

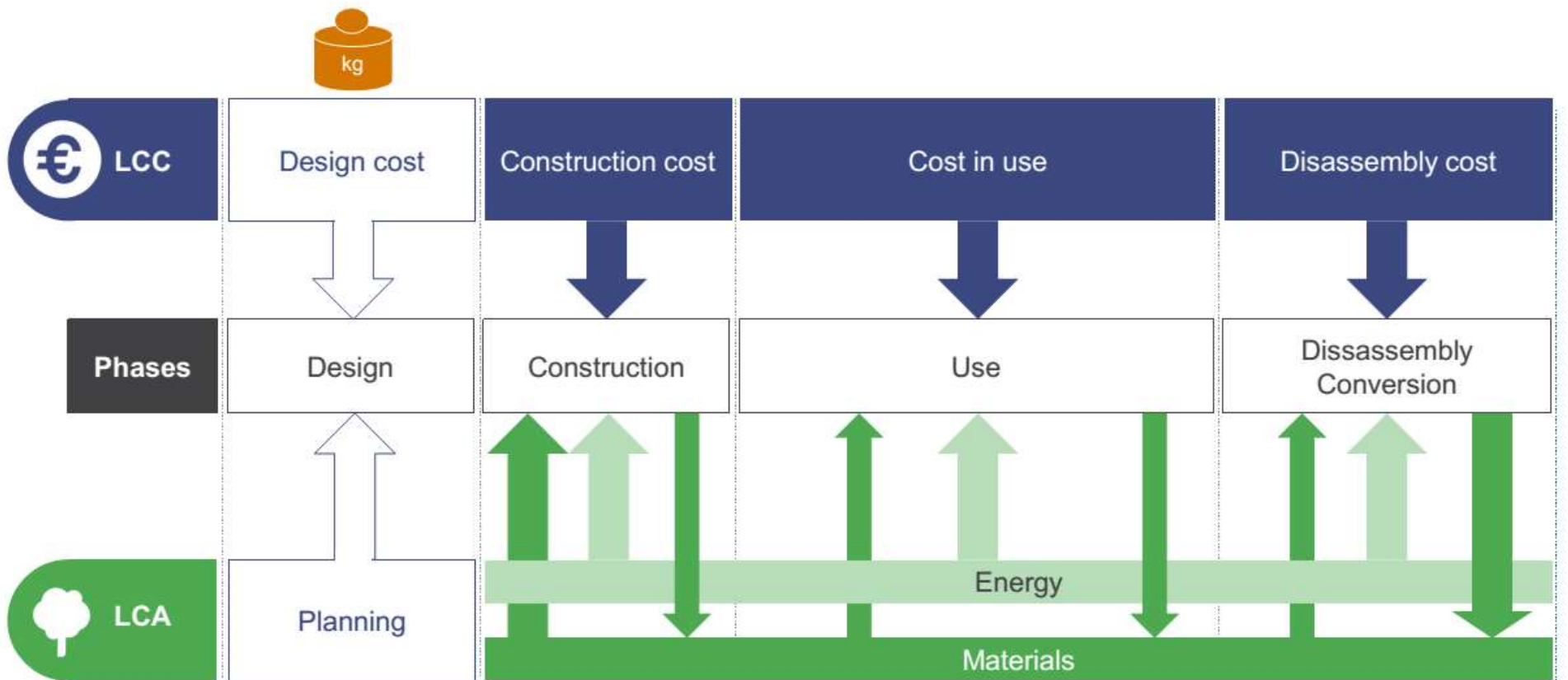
مجموع همه هزینه های ساختمان در طول عمر

Method – Life cycle cost in the narrow and in the wide sense



تفاوت بین LCA و LCC چیست؟
 LCA از نظر محیط زیستی محصولات را بررسی میکند.
 LCC از نظر اقتصادی محصولات را بررسی میکند.

LCC – LCA comparison



حفاظت از منابع و محیط زیست



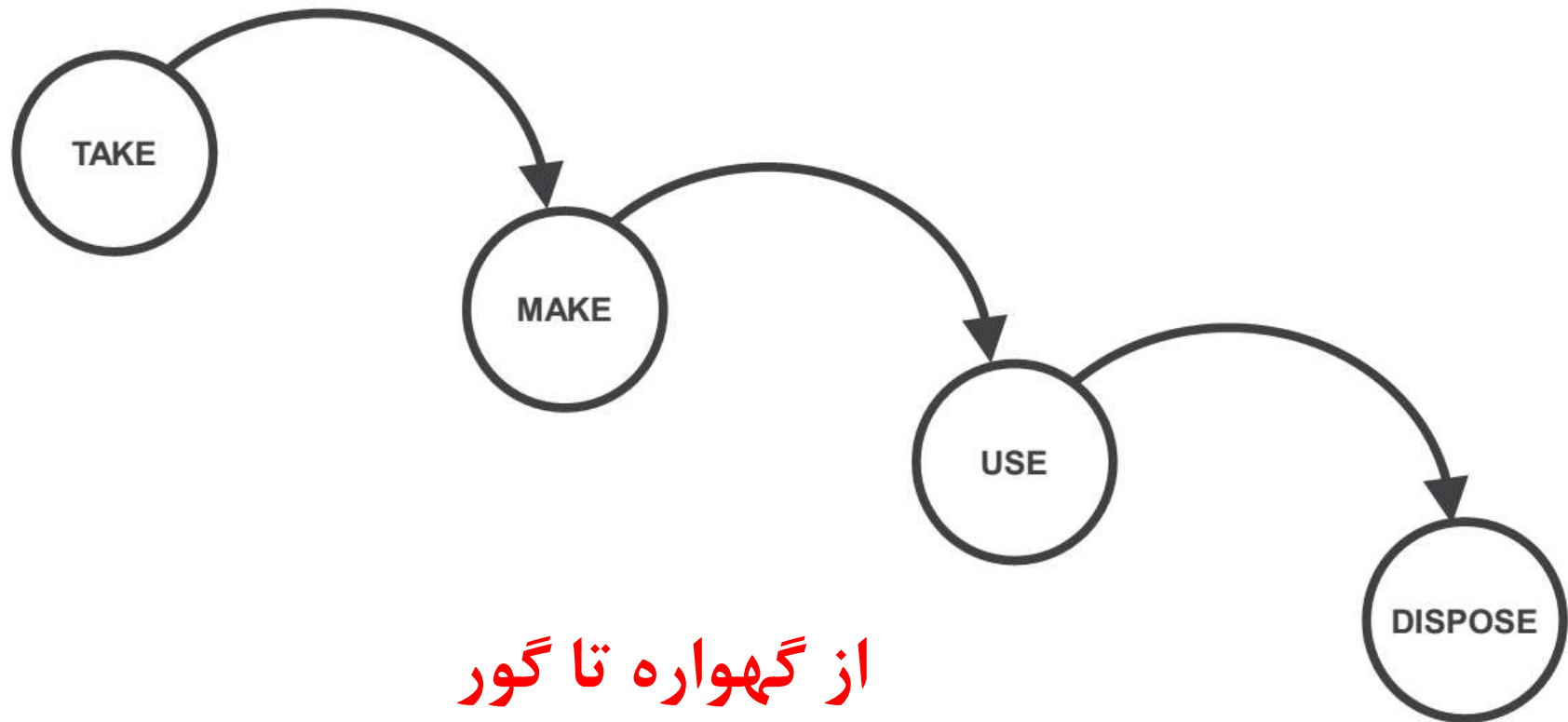
Gemeinfrei CC BY-SA 3.0

Preserving resources and the environment
ÖGNI Registered Professional Course



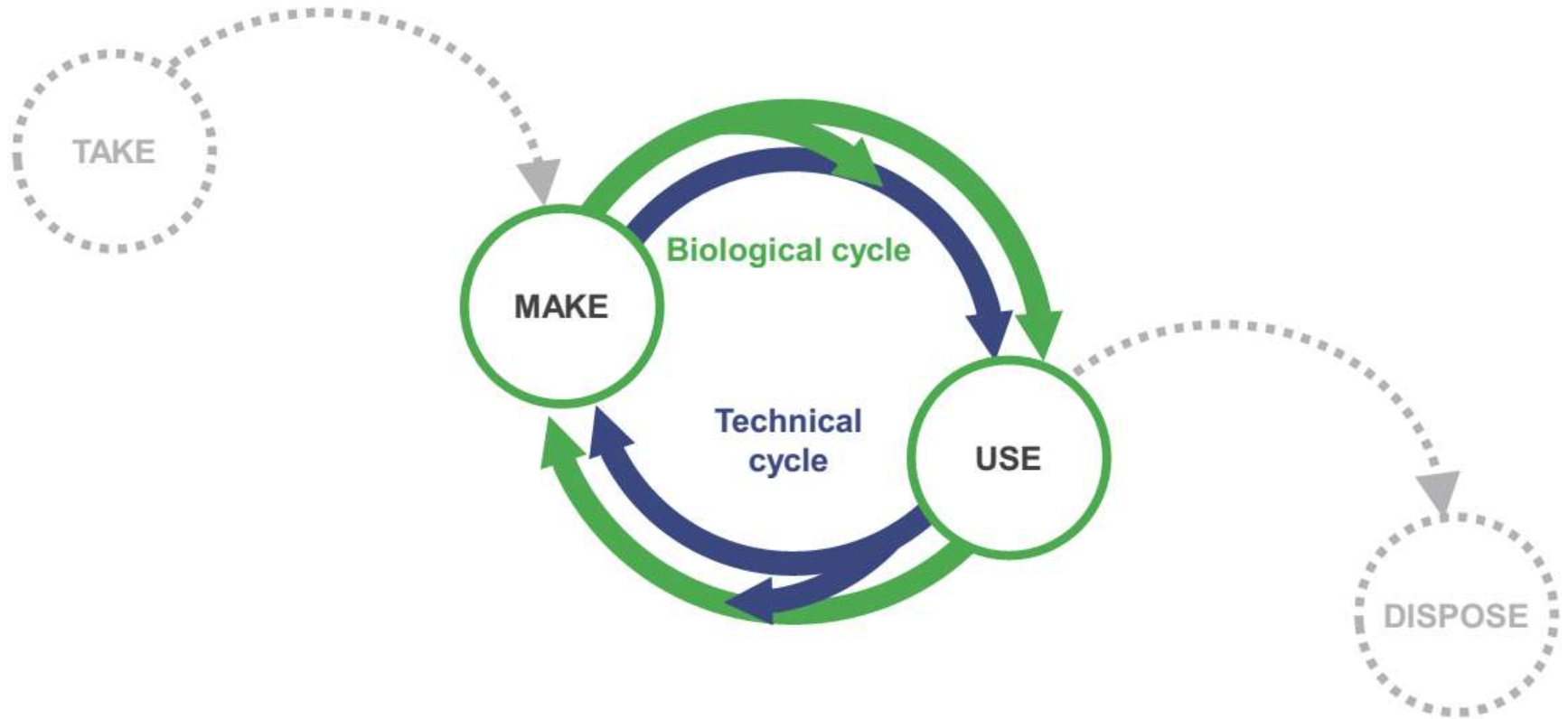
برای ارزیابی LCA باید مرز تعیین شود

Cradle to Grave Principle



Cradle to Cradle Principle

از گهواره تا گهواره (باز یافت کامل)



2. Saving materials in construction

صرفه جویی مصالح در ساخت

Advantages of renewable materials

- Reducing dependency on imports
- Embedding greenhouse gases during use
- Reducing waste as it is biodegradable
- Saving energy in production
- Safeguarding supply

Holz: ©hauku / PIXELIO

مصالح تجدید پذیر

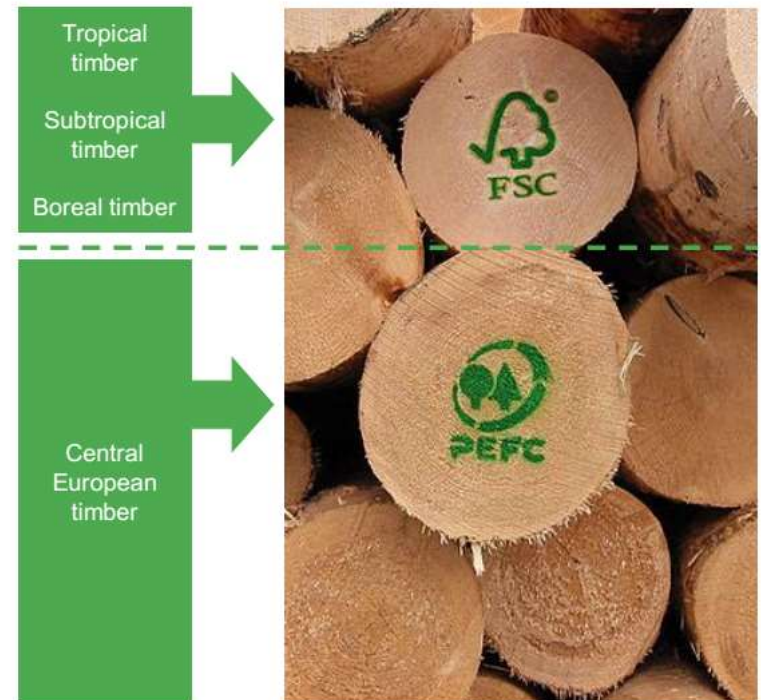


Image: Holzpolter mit FSC- und PEFC-Label, Julia Gotthold, Licence CC 3.0

مصالح تجدید پذیر

Renewable and local building materials

مصالح محلی و بومی



..imported
..non – renewable
..high embedded energy
..high CO₂
..limited recycling capability

- local
- renewable
- Low embodied energy
- CO₂ neutral
- Complete organic biodegradability

صرفه جویی مصالح در ساختمان

Saving material in buildings

۳ اصل برای صرفه جویی مصالح پایدار

3 Principles for sustainable material use

1. Saving material (limit use of resources)

صرفه جویی مصالح اولیه خام (استفاده محدود منابع)

2. Disassembling building components (Re-use)

بازکردن قطعات در ساختمان و استفاده مجدد (مثلا پیش ساخته)

3. Upcycling (accurate sorting and re-use in the same way)

استفاده از مصالح بازیافتی با ارتقا دادن کیفیت آنها (مشابه مصالح اولیه استفاده شود)

4. Downcycling (recycling to other „lower quality“ products)

استفاده از مصالح بازیافتی با کیفیت کمتر از مصالح اولیه (استفاده از نخاله بتن بعنوان سنگدانه)