

NACHHALTIGES TESTEN UND TESTEN VON NACHHALTIGKEIT: FÖRDERUNG DER NACHHALTIGKEIT IM TESTPROZESS

Stefan Mohacsi, Armin Beer, Tobias Lorey, Michael Felderer

15.06.2023



EVIDEN

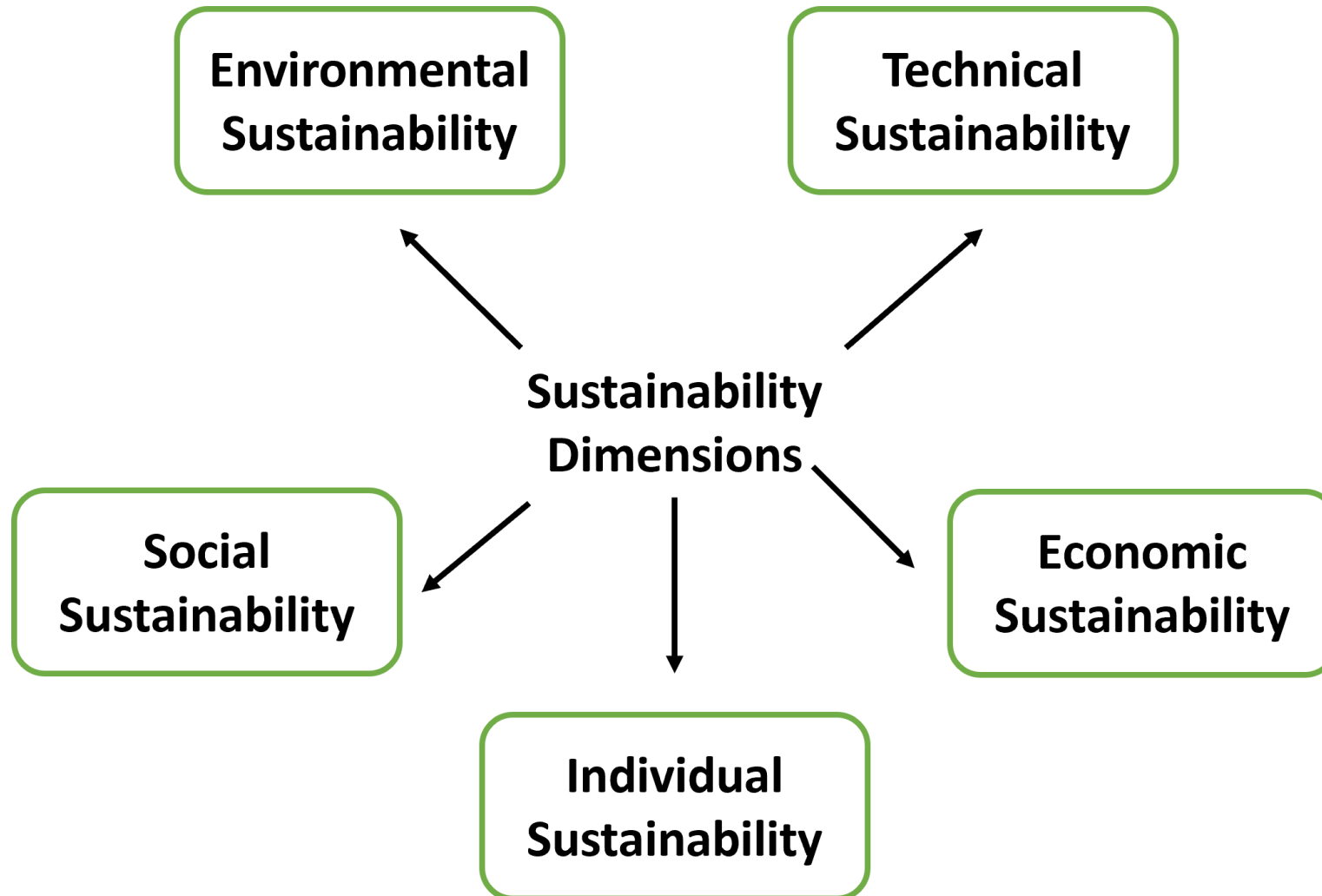


Bedürfnisse der Gegenwart so zu befriedigen, dass die Möglichkeiten zukünftiger Generationen nicht eingeschränkt werden

Brundtland-Kommission der Vereinten Nationen

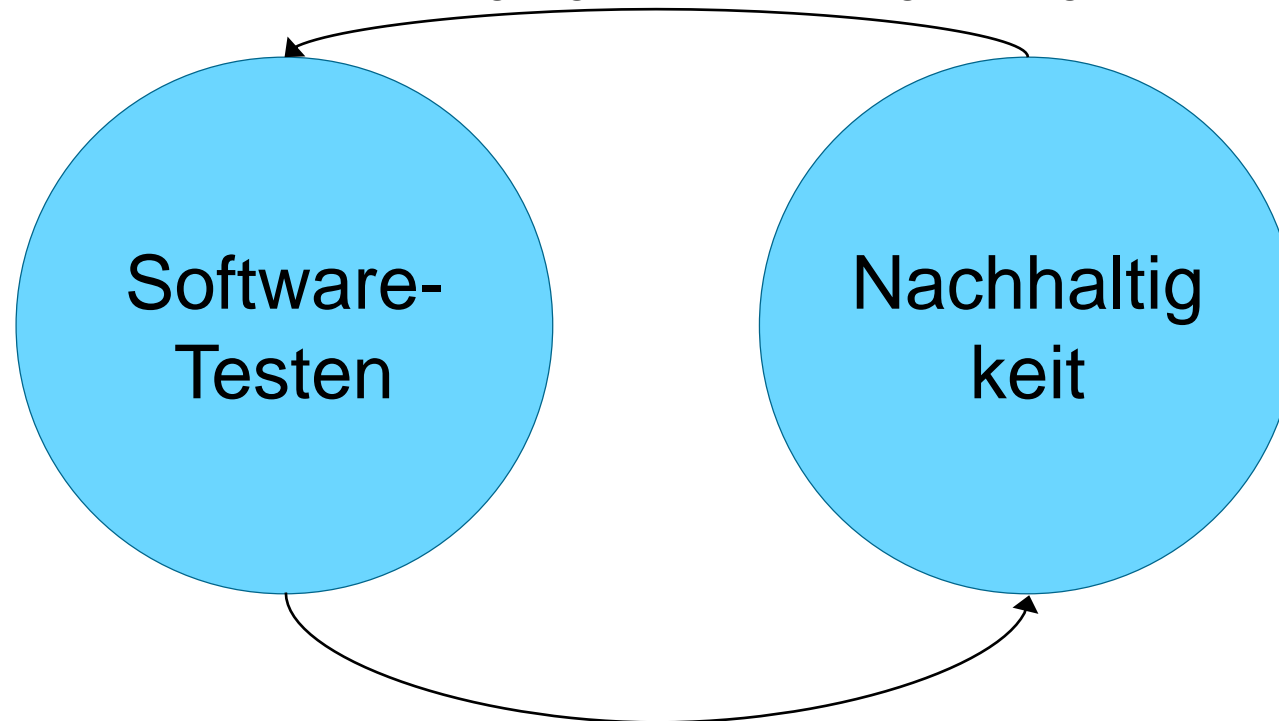


Dimensionen der Nachhaltigkeit



Nachhaltiges Testen

Testen und Berücksichtigung von Nachhaltigkeitseigenschaften

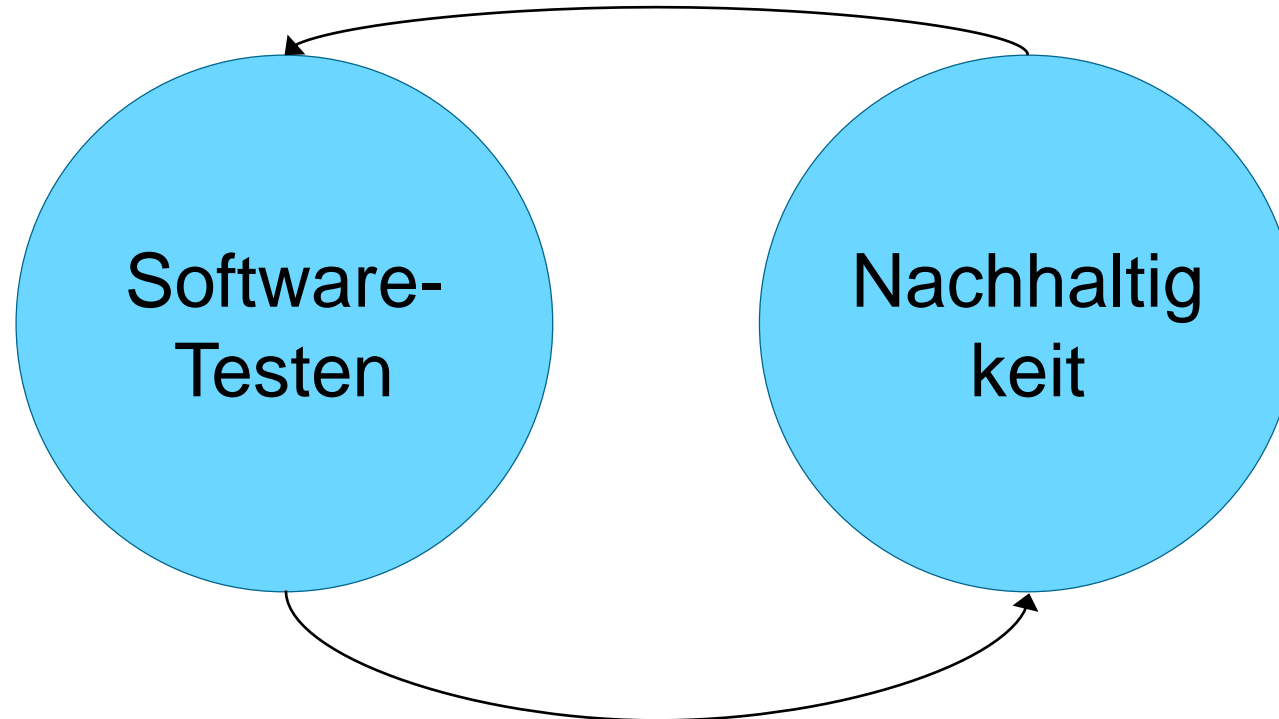


Prüfen von Nachhaltigkeitseigenschaften

Testen von Nachhaltigkeit

Nachhaltiges Testen

Testen und Berücksichtigung von Nachhaltigkeitseigenschaften



Prüfen von Nachhaltigkeitseigenschaften

Testen von Nachhaltigkeit

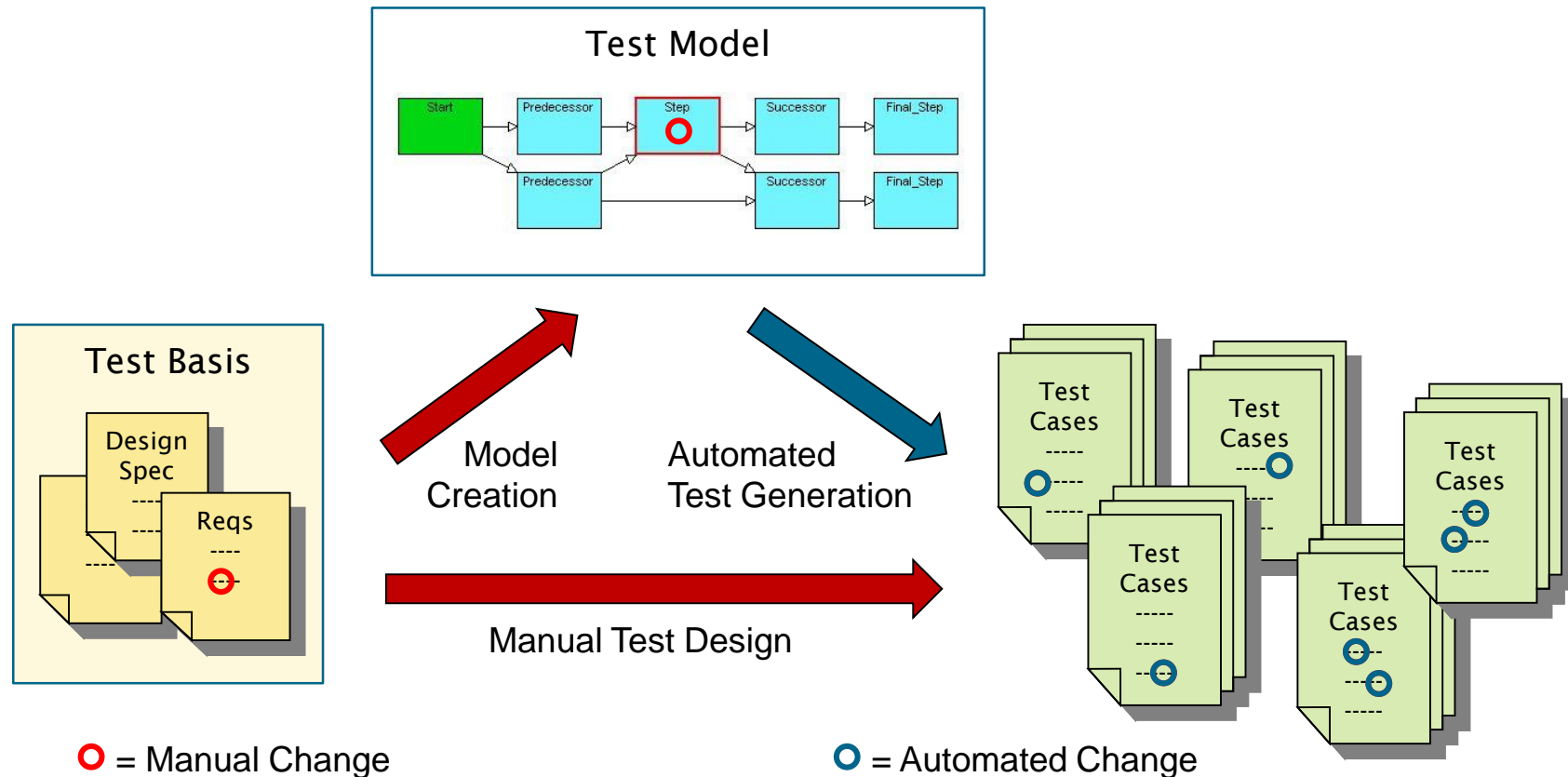
Sustainability Engineering im Bereich SW-Entwicklung / SW-Test erfordert eine Paradigmen-Verschiebung bei einer Reihe von Faktoren wie Projektorganisation, Teamstruktur und Priorisierung der Qualitätsmerkmale

Beispiele:

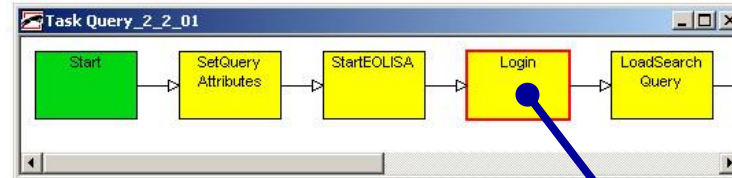
- Berücksichtigung von Energie-Effizienz bei der Planung und Durchführung von Tests
- Wartbarkeit, Testbarkeit und einfache Nutzbarkeit bei zukünftigen Updates sollte in technische Entscheidungen einfließen
- Kosten/Nutzen-Analyse bei der Planung von Testautomatisierung
- Berücksichtigung von sozialen und psychologischen Aspekten bei der Organisation von Testteams

Modellbasiertes Testen (MBT)

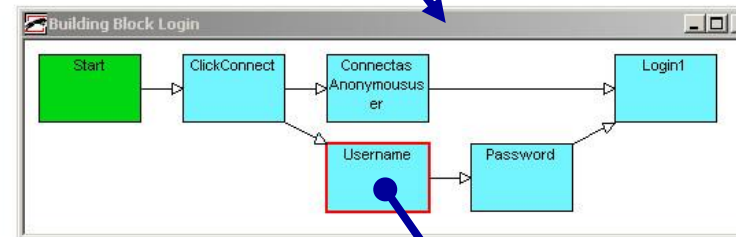
- Abstrakte Testfälle und/oder ausführbare Testskripte werden automatisch aus einem Modell des getesteten Systems generiert
- Im Falle von Änderungen muss nur das Modell gewartet werden, während die Testfälle/Testskripte automatisch aktualisiert werden



Modellbasiertes Testen mit TEMPOO Designer



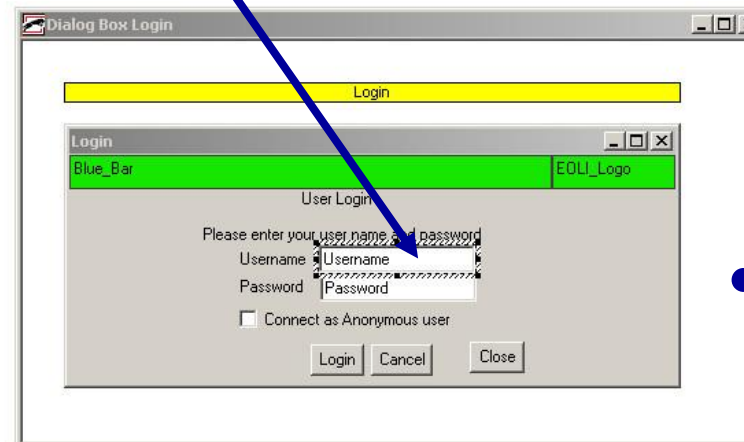
Ablaufmodell mit Bausteinen



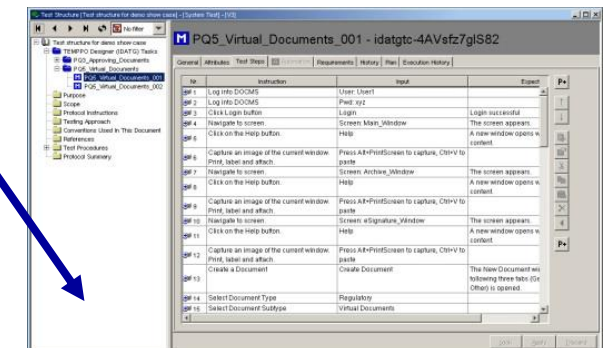
Wiederverwendbarer Baustein "Login"

Bausteinkonzept:
Testschritte sind entweder Einzelschritte (blau) oder Schrittfolgen (gelb)

GUI-Objekte können importiert und mit Schritten verlinkt werden



Importierter "Login" Dialog



Zusammenhänge zwischen MBT und Nachhaltigkeit



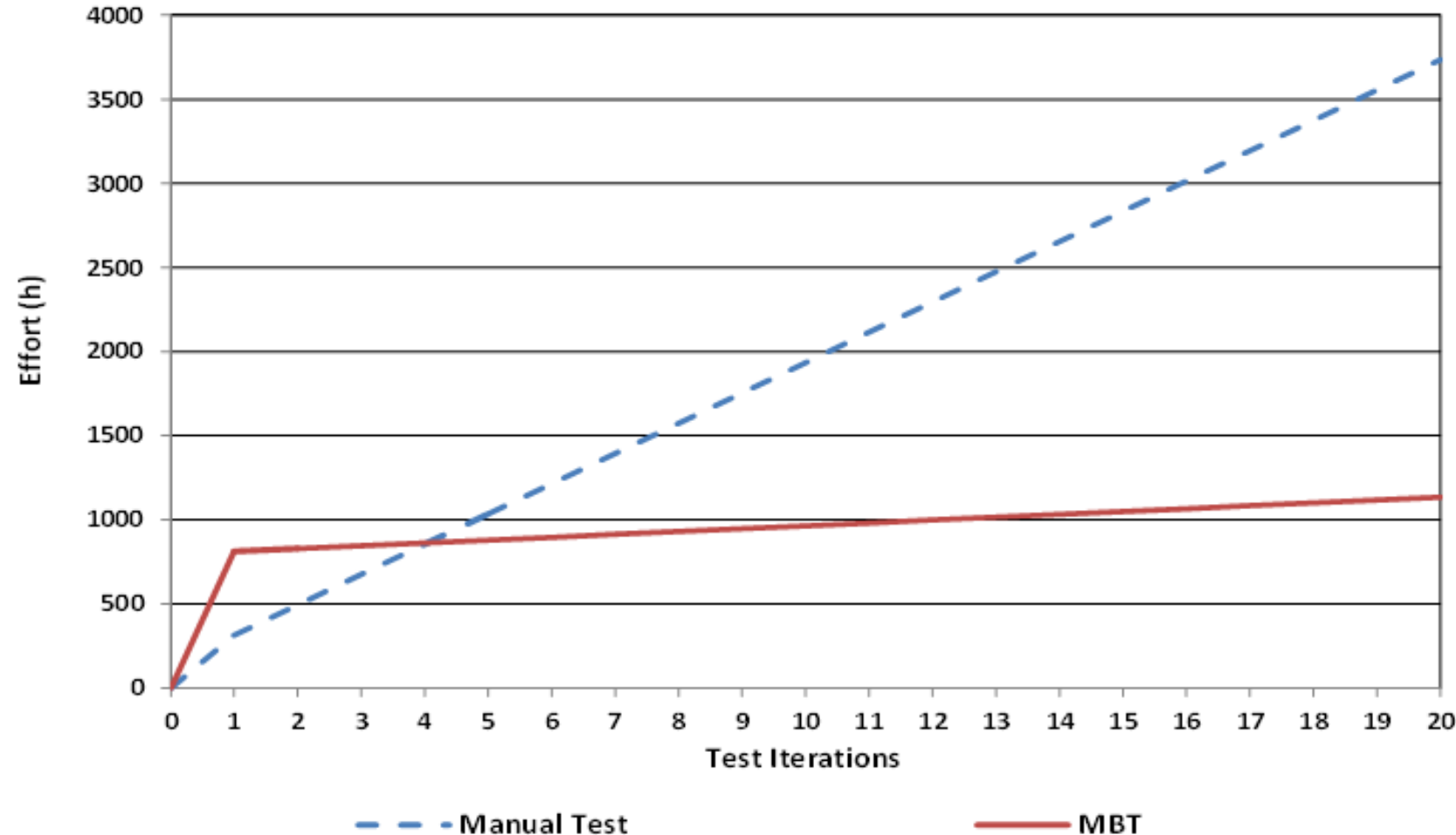
- Deutlich reduzierter Aufwand für die Testwartung => **Technical Sustainability**
- Kostenreduktion durch Einsparung von Zeit und Ressourcen => **Economic Sustainability**
- Weniger Energieverbrauch => **Environmental Sustainability**
- Visualisierung von Testabläufen auf mehreren Abstraktionsebenen fördert Verständlichkeit und Teamübergreifende Kooperation => **Social + Individual Sustainability**
- Nachhaltigkeits-Anforderungen können im Modell inkludiert und somit beim Test berücksichtigt werden => **Testen von Nachhaltigkeitseigenschaften**

Kostenvergleich zwischen MBT und Manuellem Testen



Fallstudie bei der European Space Agency (ESA):

- Der Zusatzaufwand für die Einführung von MBT hat sich nach ca. 4 Testwiederholungen amortisiert
- Deutliche Verbesserung der Qualität und Wartbarkeit

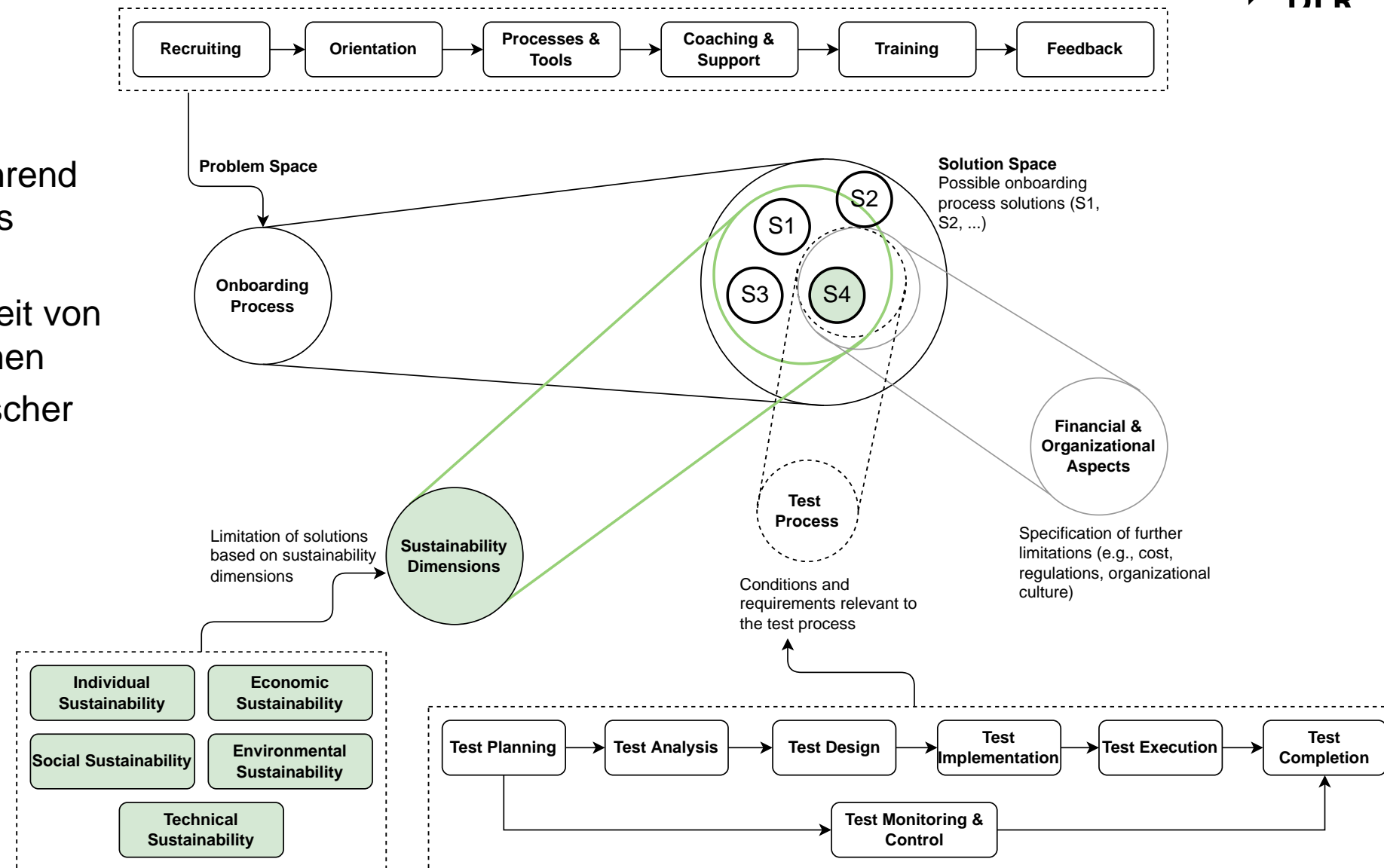


Modell für nachhaltiges Onboarding von Testern



Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten während der Personalauswahl und des Onboarding:

- Steigerung der Zufriedenheit von Mitarbeiter und Unternehmen
- Zusammenführung technischer und sozialer Aspekte



Fallstudie für nachhaltiges Onboarding von Testern



Problem	Possible Solutions	F1 – Pathways to Sustainability	F2 – Test Process	F3 – Financial and Organizational Aspects	Result
P1 – Which testing skills are the most relevant for a job candidate?	P1S1 – Manual testing	Manual testing requires more effort in the long term and is therefore not economically sustainable	Manual testing is still being used in some projects	A manual tester is cheaper than an automation specialist	N
	P1S2 – Experience with existing test automation tools	More economically sustainable than manual testing but less than an innovative approach	The current test process is adequate for the existing tool framework	An automation specialist is more expensive. No extra tool licenses required.	(Y)
	P1S3 – Experience with innovative test automation tools	Investing in innovative trends is more economically sustainable in the long term.	The current test process needs to be adapted to the new tool framework	An automation specialist is more expensive. New tool licenses required.	(Y)
P2 – How can new employees be integrated into a team despite COVID-19 restrictions?	P2S1 – Direct assignment to customer project	Having to work with unfamiliar people is a danger to social sustainability	Collaboration with other team members might be difficult	No additional costs	N
	P2S2 – Online team building event	Getting to know the other team members is important for social sustainability	Collaboration with other team members is strengthened	A team event requires time and money	(Y)
	P2S3 – Daily online team meetings	Daily contact with the other team members improves social sustainability	In an Agile project, daily standup meetings are part of the culture.	No additional costs	Y
	P2S4 – Mentoring	Being introduced by a mentor into the team can improve social sustainability	Faster integration into the team and the project	Some extra budget is required for mentor and mentee	(Y)

N Negative - should not be implemented

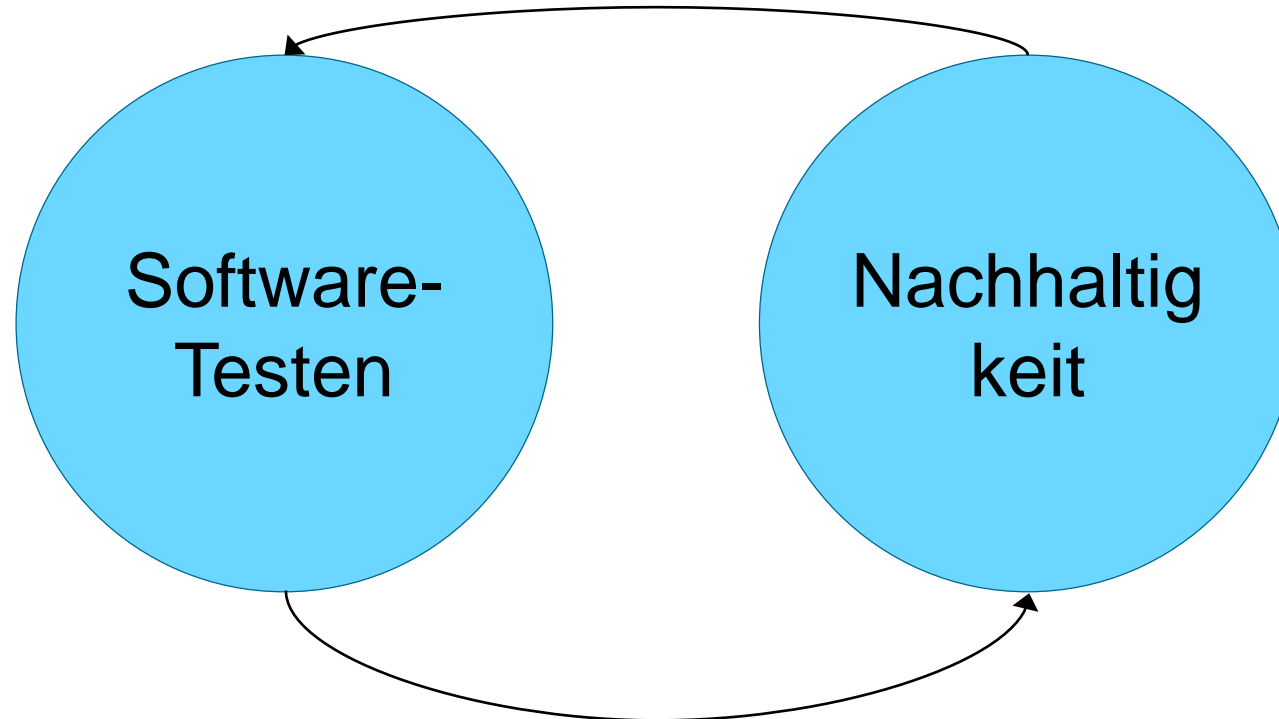
(Y) Neutral - considered for implementation

Y Positive - should be implemented

Problem	Possible Solutions	F1 – Pathways to Regenerative Sustainability	F2 – Test Process	F3 – Financial and Organizational Aspects	Result
P1 – Which person shall I hire?	P1S1 – Hire manual tester	Manual testing requires more effort in the long term and is therefore not economically sustainable	The current test process focuses mainly on manual testing	Manual tester is cheaper than an automation specialist	N
	P1S2 – Nominate employee of business unit of BVA	Employee with good domain knowledge requires effort to train methods of test case design	Test case design benefits from bridging requirements management and testing	Additional time courses and coaching in test case design	(Y)
	P1S3 – Hire external test automation engineer	Onboarding test automation engineer creates value and therefore economically sustainable	The current test process needs to be adapted to enable test automation	Test automation specialist is more expensive, but affordable	(Y)
P2 – How could I alleviate the task of a test automation engineer?	P2S1 – Attain ISTQB Certification	Certification in CTFL, ALTM and test automation is the basis	The test process benefits from systematic testing	Budget has to be planned	Y
	P2S2 – Review of testability of requirements specification	Better insight of requirements specification	The test automation benefits from improved testability	Additional cost of improvement of requirements specification	(Y)
	P2S3 – Reduce the number of automated TC's	Shift share of automated to manual test cases	Risk of bad quality of releases	Added budget for correction and retest of	N
	P2S4 - Internal TOSCA training	Experience alleviates ecological thinking	The test process benefits from experience of successful automation with TOSCA	Resources and time needed towards cost effective time of collaboration	(Y)
	P2S5 - TOSCA training by external organization	Consulting and TOSCA certificate alleviate social sustainability	Test process benefits from experienced consultants of tool manufacturers	Budget for support inhibits sufficient consulting.	N

Nachhaltiges Testen

Testen und Berücksichtigung von Nachhaltigkeitseigenschaften



Prüfen von Nachhaltigkeitseigenschaften

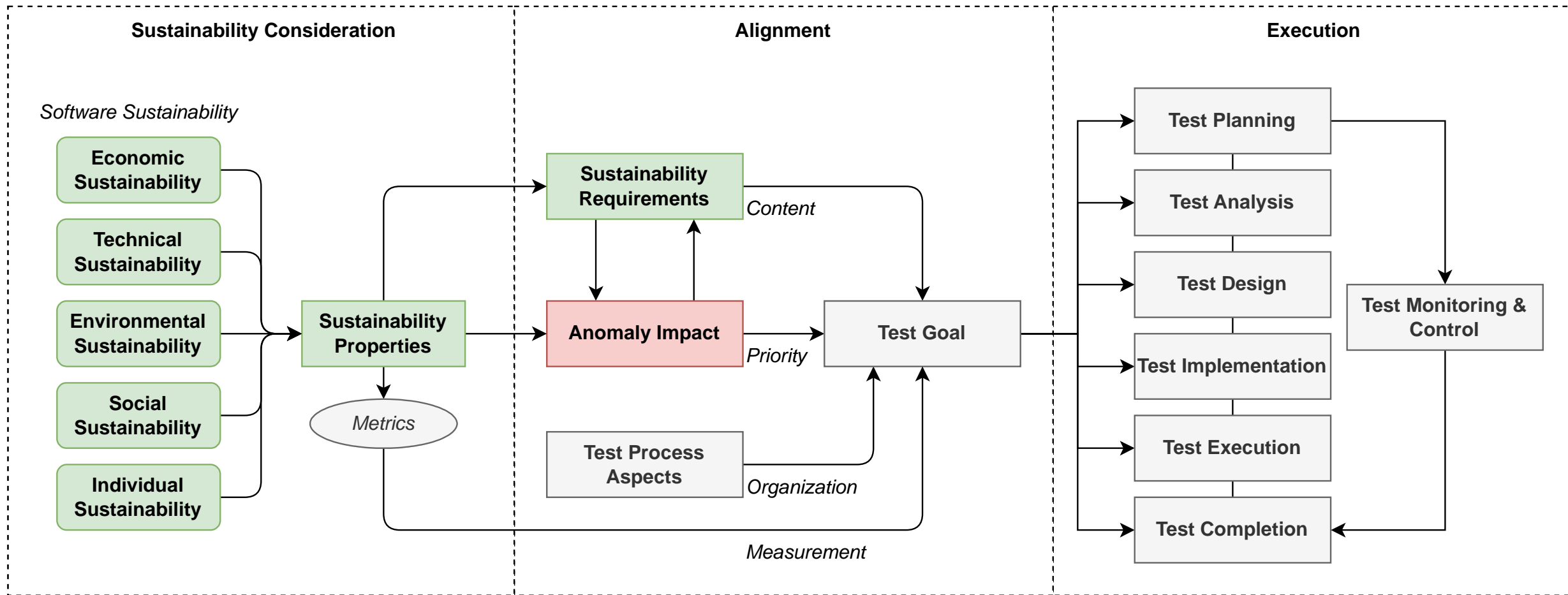
Testen von Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeitsaspekte spielen bei der SW-Entwicklung eine immer größere Rolle. Diese Anforderungen müssen mit adäquaten Methoden und Prozessen geprüft werden.

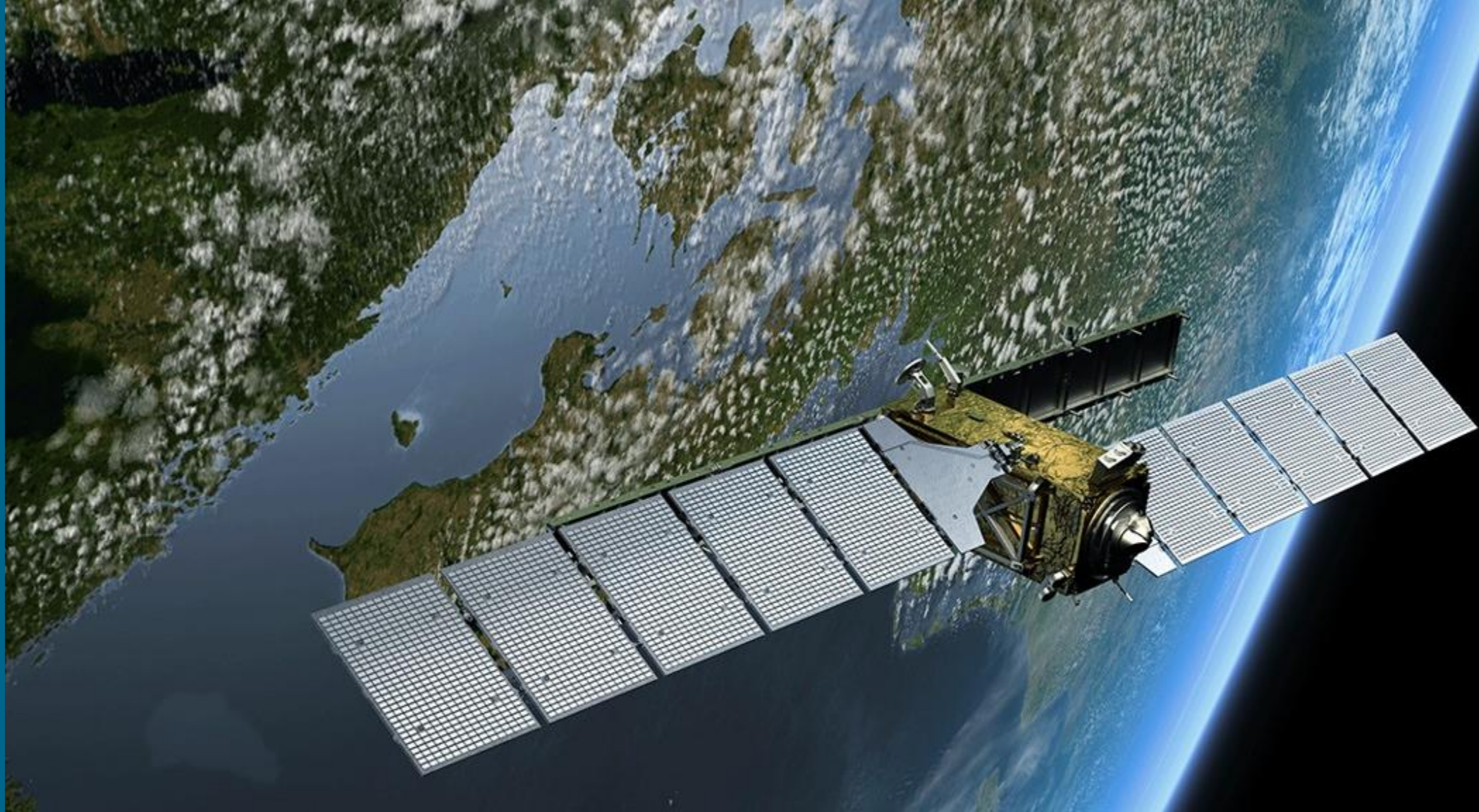
Beispiele:

- Berücksichtigung explizierter Nachhaltigkeitsanforderungen an die Software während der Testplanung
- Definition von Metriken auf Basis der Nachhaltigkeitsanforderungen
- Auswahl geeigneter Testmethoden und –tools
- Auswahl geeigneter Methoden zur Evaluierung der Testergebnisse

Nachhaltigkeitsanforderungen im Testprozess



1. B. Penzenstadler and H. Femmer: A generic model for sustainability with process-and product-specific instances, Workshop on Green in/by software engineering, 2013
2. S. Mohacsi, M. Felderer, A. Beer: A Case Study on the Efficiency of Model-Based Testing at the European Space Agency. ICST 2015: 1-2
3. T. Lorey, S. Mohacsi, A. Beer, M. Felderer: STORM: A Software Testing Onboarding Model. SEAA 2022: 185-188



Prof. Dr. Michael Felderer
Institute for Software Technology

michael.felderer@dlr.de
<https://www.dlr.de/sc/>